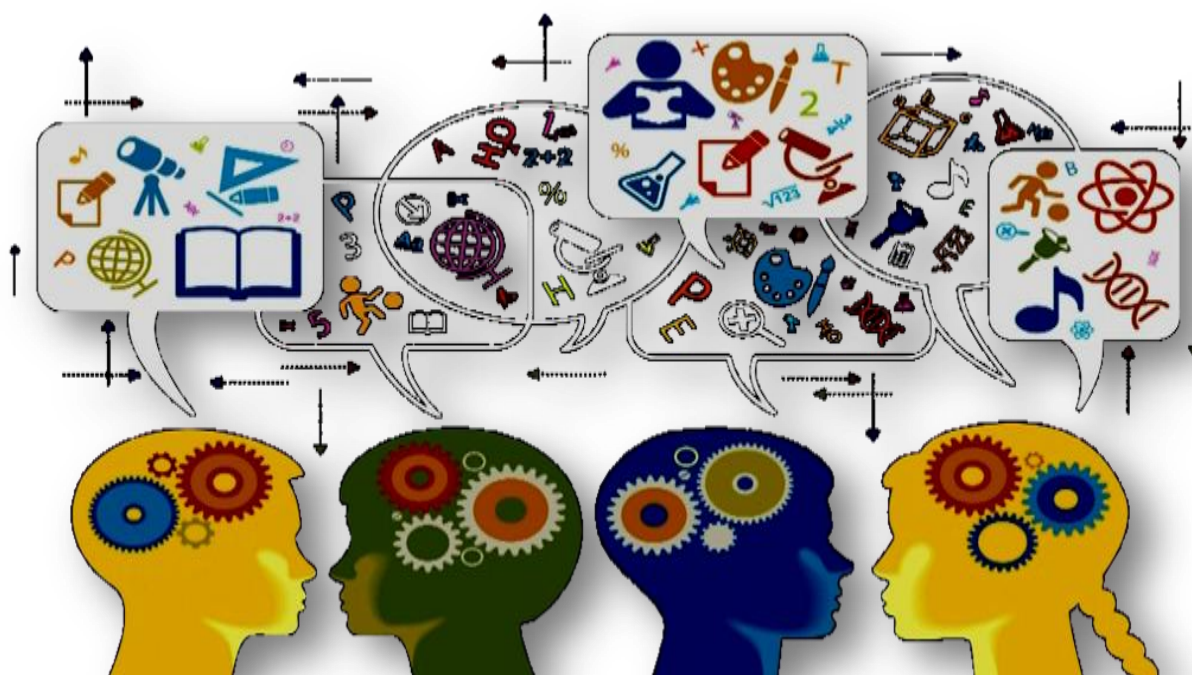




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

HADRIANE CRISTINA CARVALHO SIQUEIRA

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: interações sociais e autonomia moral
na construção do conhecimento científico em um Clube de Ciências.**



Belém-PA
2018

HADRIANE CRISTINA CARVALHO SIQUEIRA

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: interações sociais e autonomia moral na construção do conhecimento científico em um Clube de Ciências.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, na área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro

Belém-PA
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo (a) autor
(a)**

Siqueira, Hadriane Cristina Carvalho.

Ensino de Ciências por Investigação: Interações sociais e autonomia moral na construção do conhecimento científico em um Clube de Ciências / Hadriane Cristina Carvalho Siqueira, . — 2019. 161 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

1. Interações. 2. Ensino Investigativo. 3. Autonomia Moral. 4. Clube de Ciências. I. Título.

CDD 370.1523

HADRIANE CRISTINA CARVALHO SIQUEIRA

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: interações sociais e autonomia moral na construção do conhecimento científico em um Clube de Ciências.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Data da avaliação: 23 de novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Orientador (Presidente): Professor Doutor João Manoel da Silva Malheiro
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGDOC

Membro interno: Professora Doutora Maria da Conceição Gemaque de Matos
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGDOC

Membro externo: Professor Doutor João Batista Santiago Ramos
Instituição: Universidade Federal do Pará/Campus Castanhal

Membro externo: Doutoranda convidada Antônia Ediele de Freitas Coelho/PPGECM/UFPA

Dedico

*Ao meu filho Heitor, que me faz querer ir sempre
além dos meus limites, que me inspira a lutar por
uma educação transformadora que forme pessoas
melhores para um mundo melhor.*

AGRADECIMENTOS

Nenhum sonho pode ser alcançado se não for compartilhado com aqueles que fazem parte da nossa história de vida. E são muitos aqueles que encontramos ao longo desta jornada e que contribuíram de alguma forma para a efetivação desse trabalho.

Por isso, agradeço primeiramente a Deus, força que move a vida e tudo o que existe. Ele que, por inúmeras vezes, foi o meu apoio, guiando-me e protegendo-me nessa jornada acadêmica.

Aos meus pais e irmãos, por serem os maiores incentivadores dos meus sonhos e sempre torcerem por mim em tudo aquilo que me proponho a realizar, mesmo que estes sonhos desencadeiem, inúmeras vezes, a minha ausência e a abdicação daqueles momentos de convivência, de partilha e de interação familiar.

Ao meu esposo Marcelo, pelo companheirismo e paciência, por acreditar nos meus sonhos, por viver e sentir as minhas angústias, por representar o meu porto seguro nos momentos de agitação e por vibrar a cada vitória que não é minha apenas, é nossa.

A querida amiga Iandala Costa, que cuidou do meu filho em minhas ausências, que se adaptou a minha rotina e me ajudou incondicionalmente nos momentos difíceis, guardando e protegendo meu bem mais precioso.

Ao meu orientador Professor Dr. João Malheiro, pela incalculável paciência e pela humildade com que conduziu este trabalho; por me acolher em seus projetos, por me mostrar o caminho a seguir, pelas oportunidades e pelas experiências propiciadas durante o nosso convívio e principalmente pela confiança depositada.

Aos colegas do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz pelo acolhimento e pela disponibilidade em ajudar, por serem professores incríveis com os quais eu tive o privilégio de conviver. Em especial aos professores Maridalva Costa, Daisy Flávia, Rafaela Benjamin, Maria Damiana, Willa Almeida, Josiane Amorim, Luiz Henrique Gomes, Luana Oliveira, Natalino Carvalho que muito contribuíram com sua dedicação as atividades no Clube.

Aos colegas do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências, pelas discussões e pelas leituras compartilhadas durante o tempo em que estivemos juntos. Especialmente, aos colegas professores Antônia Ediele de Freitas Coelho e Carlos José Trindade da Rocha, por cada contribuição para o desenvolvimento desse trabalho, pela humildade em compartilhar os seus conhecimentos, pelas palavras de apoio.

Aos membros da banca, professores Doutor João Batista Santiago Ramos, Doutora Maria da Conceição Gemaque de Matos e Doutoranda Antônia Ediele de Freitas Coelho, pela disponibilidade de ler o texto, por sua dedicação, competência e seriedade nas contribuições que foram primordiais para a finalização desta pesquisa.

Aos amigos do Mestrado Profissional, pela amizade verdadeira construída no decorrer da nossa caminhada acadêmica. Pelas inúmeras vezes que rimos juntos, que choramos e que sentimos as angústias uns dos outros. Especialmente, aos meus amigos Elias, Andreza, Adriano, Alessandra, Kely, Elzeni, Felipe, Vital com os quais pude vivenciar momentos de cumplicidade e parceria incondicional.

Aos meus colegas de trabalho com os quais eu dividi muitas de minhas aflições e alegrias, que me escutaram e aconselharam-me nos momentos difíceis. Aqueles que trocavam os seus horários, substituíam as minhas aulas, “seguravam as pontas” quando eu precisava me ausentar para cumprir compromissos acadêmicos. Sem vocês eu não teria conseguido.

Aos professores formadores do CEFOPE-Cametá pelas vivências profissionais e pela amizade construída, pela parceria e pelo apoio nessa caminhada.

Aos professores do PPGDOC pelo conhecimento e experiências compartilhadas, em especial, à querida professora Maria da Conceição Gemaque Matos e Jesus de Nazaré Cardoso Brabo, pela atenção e pelas conversas que muito contribuíram durante o meu processo de formação.

Ao IEMCI pela oportunidade de formação por meio de suas propostas e compromisso com os professores de Ciências e Matemática.

A todos aqueles que torceram por mim, que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste sonho.

Muito obrigada a todos.

A verdade dividida

*A porta da verdade estava aberta,
mas só deixava passar
meia pessoa de cada vez.
Assim não era possível atingir toda a verdade,
porque a meia pessoa que entrava
só conseguia o perfil de meia verdade.
E sua segunda metade
voltava igualmente com meio perfil.
E os meios perfis não coincidiam.
Arrebentaram a porta. Derrubaram a porta.
Chegaram ao lugar luminoso
onde a verdade esplendia os seus fogos.
Era dividida em duas metades
diferentes uma da outra.
Chegou-se a discutir qual a metade mais bela.
Nenhuma das duas era perfeitamente bela.
E era preciso optar. Cada um optou
conforme seu capricho, sua ilusão, sua miopia.*

(Carlos Drummond de Andrade)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as interações sociais dos alunos participantes do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz a fim de identificar os princípios de sua autonomia moral desenvolvido durante uma atividade investigativa sobre o fenômeno da capilaridade nas plantas. O espaço investigado é considerado um ambiente alternativo destinado ao ensino, pesquisa e extensão de ações didáticas voltadas às Ciências e Matemáticas da UFPA Campus Castanhal. A temática surgiu das reflexões da pesquisadora durante suas experiências pessoais e profissionais que contribuíram para a constituição da sua identidade como professora de Ciências. Assim, foi planejada e aplicada uma Sequência de Ensino Investigativa baseada nas etapas da experimentação investigativa de Carvalho et al. (2009), na qual verificamos os propósitos e as ações pedagógicas que favoreceram as interações entre os estudantes no decorrer das intervenções realizadas como professora-monitora no Clube de Ciência. A pesquisa caracterizou-se como participativa (FLICK, 2009; RICHARDSON, 2014). Os sujeitos participantes foram oito alunos que cursam o 6º ano do ensino fundamental da rede pública de Castanhal/PA e que frequentam o Clube de Ciências. Foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: gravações de áudio e vídeo, fotografias e notas de campo, com posterior transcrição das falas dos sujeitos. Para a interpretação das informações levantadas, optamos por utilizar o método de Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Durante as análises realizadas, identificamos que as nossas intervenções como professora-monitora foram fundamentais para desenvolver os propósitos pedagógicos e, assim, organizar e conduzir a atividade investigativa de maneira que pudesse favorecer o surgimento das relações interpessoais. Observamos nas falas e nas atitudes dos educandos princípios de autonomia moral potencializados pelas relações interpessoais que foram estimuladas pelas ações da professora-monitora. Então, com base no referencial teórico de Piaget (1994) e Kohlberg (1992) foi possível analisar o desenvolvimento moral dos alunos durante a construção do conhecimento científico. Surgiram conflitos que nos ajudaram a perceber a descentração e o importante papel da mediação no trabalho coletivo. A experiência resultou na elaboração de um produto que consiste em um caderno pedagógico e um vídeo que demonstram as etapas da experimentação investigativa e evidenciam a postura do educador para o surgimento das interações visando contribuir com o trabalho docente no desenvolvimento de atividades práticas que estimulem o ambiente investigativo nas aulas de ciências.

Palavras-Chave: Interações. Ensino investigativo. Autonomia moral. Clube de Ciências.

ABSTRACT

This research aims to analyze the social interactions of the students participating in the Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz Science Club in order to identify the principles of their moral autonomy presented during a research activity on the phenomenon of capillarity in plants. The space investigated is considered an alternative environment destined to the teaching, research and extension of didactic actions directed to Sciences and Mathematics of UFPA Castanhal Campus. The theme arose from the researcher's reflections during her personal and professional experiences that contributed to the constitution of her identity as a science teacher. Thinking about that, a Sequence of Investigative Teaching was planned and applied based on the stages of the investigative experimentation of Carvalho et al (2009), through which we verified the purposes and the pedagogical actions that favored the interactions between the students during the interventions carried out as monitoring teacher in the Science Club. The research was characterized as participatory (FLICK, 2009; RICHARDSON, 2014). The subjects participants were eight students in the sixth grade of elementary school. The following instruments were used to collect data: audio and video recordings, photographs and field notes, with subsequent transcription of the subjects' speeches. For the interpretation of the collected information, we chose to use Bardin's Content Analysis method (2011). During the analysis, we identified that our interventions as monitoring teacher were subjacent to develop the pedagogical purposes and, thus, to organize and conduct the investigative activity in a way that could promote the emergence of interpersonal relationships. We observed in the students' speeches and attitudes the principles of moral autonomy enhanced by the interpersonal relationships that were stimulated by the monitoring teacher's actions. Then, based on Piaget (1994) and Kohlberg (1992) theoretical framework, it was possible to analyze the students' moral development during the construction of scientific knowledge. It was evident the intense participation of the students, as well as the cooperation between them. Conflicts have emerged that have helped us to understand decentration and the important role of mediation in collective work. The experience resulted in the elaboration of a product that consists of a pedagogical book and a video that demonstrate the stages of the investigative experimentation and evidences the attitude of the educator to the emergence of the interactions aiming to contribute with the teaching work in the development of practical activities that stimulate the environment research in science classes.

Keywords: Interactions. Investigative teaching. Moral autonomy. Science Club.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estágios do desenvolvimento moral de Piaget.....	38
Figura 2 – Níveis de desenvolvimento moral de Kohlberg.....	40
Figura 3 – Relação entre o trabalho em grupo e formação da autonomia moral.....	47
Figura 4 – Características do ensino por investigação.....	56
Figura 5 – Etapas da Sequência de Ensino Investigativo.....	66
Figura 6 – Relação entre Ensino de Ciências por Investigação e formação da autonomia moral.....	123

LISTA DE IMAGEM

Imagem 1 – Solução para o problema apresentado no vídeo.....	93
Imagem 2 – Demonstração da capilaridade agindo no pano da pia molhado.....	93

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Prédio do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz.....	61
Fotografia 2 – Materiais usados na atividade investigativa.....	85
Fotografia 3 – Alunos dialogando sobre a funcionalidade dos objetos.....	87
Fotografia 4 – Alunos manipulando os materiais e testando suas hipóteses.....	88
Fotografia 5 – Desenho e escrita dos alunos A1 e A8.....	90
Fotografia 6 – Exposição de imagens pela professora-monitora.....	91
Fotografia 7 – Alunos interagindo na coloração de rosas e confecção de vasos.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese dos níveis e estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg.....	41
Quadro 2 – Propósitos e ações da professora-monitora para promover as interações.....	52
Quadro 3 – Categorias de Análise das Interações aluno X aluno X professor.....	77
Quadro 4 – Episódios de ensino selecionados.....	79
Quadro 5 – Modelo de quadro usado para transcrição dos discursos.....	80
Quadro 6 – Modelo de quadro para análise dos níveis de desenvolvimento moral dos sujeitos.....	81
Quadro 7 – Identificação dos sujeitos da pesquisa.....	81
Quadro 8 – Momento da retomada de ideias.....	97
Quadro 9 – Episódio 1: momento de distribuição do material e proposição do problema.....	100
Quadro 10 – Momento de formação dos grupos.....	102
Quadro 11 – Episódio 2: momento de manipulação dos materiais e teste de hipóteses.....	109
Quadro 12 – Episódio 3: momento de socialização do conhecimento construído.....	112
Quadro 13 – Episódio 4: momento de contextualização social do conhecimento produzido.....	115
Quadro 14 – Relação entre os níveis e estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg e os discursos.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	Identificação dos alunos participantes da pesquisa
CEFOPE	Centro de Formação Profissional dos Profissionais da Educação
P	Professor
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGDOC	Programa de Pós Graduação em Docência em Ciências
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
UFPA	Universidade federal do Pará

SUMÁRIO

OS PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DO EU PROFESSOR: REFLEXÕES, CAMINHOS E MOTIVAÇÕES PARA PESQUISA	17
1 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: INTERAÇÕES SOCIAIS E AUTONOMIA MORAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO.....	32
1.1 EDUCAÇÃO MORAL: PENSAR E AGIR EM AULAS DE CIÊNCIAS.....	33
1.1.1 Desenvolvimento Moral: a formação da Autonomia Moral em Piaget e Kohlberg	37
1.1.2 Cooperação e Colaboração na busca coletiva por respostas	45
1.1.3 Propósitos e ações pedagógicas do professor para favorecer as interações	50
1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: O CLUBE DE CIÊNCIAS PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ E A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO.....	54
1.2.1 O Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”	60
1.2.2 A Sequência de Ensino Investigativo: suas etapas e o papel do professor no seu desenvolvimento.....	64
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS: DELINEANDO A PESQUISA.....	73
2.1 ESCOLHA DOS MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	73
2.2 PERCURSO ANALÍTICO.....	75
2.3 O PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA	81
2.4 A ATIVIDADE INVESTIGATIVA: O PROBLEMA DA CAPILARIDADE NA ACELGA.....	82
2.5 O PRODUTO FINAL.....	94
3 RELAÇÕES ENTRE OS SUJEITOS: ANALISANDO AS INTERAÇÕES SOCIAIS E AUTONOMIA MORAL PRESENTES DURANTE A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA	96
3.1 ANALISANDO AS INTERAÇÕES ENTRE A PROFESSORA-MONITORA/ ALUNOS E ENTRE ALUNOS E SEUS PARES NA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.....	96
3.2 RELAÇÕES ENTRE VALORES E SITUAÇÕES VIVENCIADAS	118
3.3 ASPECTOS IMPORTANTES VERIFICADOS NAS ANÁLISES.....	122
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
REFERÊNCIAS	130
ANEXO: CADERNO PEDAGÓGICO PARA O PROFESSOR.....	139

OS PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DO EU PROFESSORA/PESQUISADORA: REFLEXÕES, CAMINHOS E MOTIVAÇÕES PARA A PESQUISA

O conhecimento não é produto de um sujeito radicalmente separado da natureza ou desligado do contexto, mas resulta de interações com o mundo e com a realidade a qual pertence, de interações com o que acontece no local, a partir de suas conexões com o global.

Maria Cândida Moraes

A construção do eu professor, assim como da pesquisa em questão constitui-se de um amplo processo de reconstrução-reflexão sobre a prática docente (SCHON, 1992). Um processo inacabado de transformação do eu, uma mudança de olhares e descobertas sobre as possibilidades que outrora pareciam distantes, difíceis de serem realizadas e que foram construídas e lapidadas durante a pesquisa.

Como bem nos diz Bondía (2002), nomear o que fazemos, em educação ou em qualquer outro lugar, como técnica aplicada, como *práxis* reflexiva ou como experiência dotada de sentido não é somente uma questão terminológica. Falar de si requer um olhar crítico sobre os nossos erros e acertos, pois a forma como nos expressamos, as palavras que usamos para dizer o que somos, para contar a nossa história de vida são mais do que simplesmente palavras, são relatos de experiências que contribuíram para a formação e para a transformação do ser professor.

Contar a própria história e as experiências que nos constituem como educadores talvez seja um descobrir-se, o olhar-se como antes não havia feito. As desventuras vivenciadas durante o pouco tempo de docência puderam mostrar-me quão enriquecedoras tais experiências foram para a minha construção enquanto professora-pesquisadora. É dentro dessas reflexões que início a narrativa de minhas vivências no processo de construção do meu “eu professora” ao meu “eu professora-pesquisadora”.

Encontramos em Josso (2010), afirmações que contribuem com o pensamento destacado acima, pois, para ela, as histórias de vida explicitam realidades sociais e culturais, assim como, elementos que pertencem ao sujeito (sentimentos, emoções, valores, crenças, desejos). Através das narrativas temos a possibilidade de compreender as questões de identidades, expressões da existência, mediante a interpretação e reflexão do vivido.

Começo as minhas narrativas de vida falando sobre as minhas origens e sobre a minha família, pois nossas vivências e interações com aqueles que nos cercam ajudam a definir aquilo que somos. Isso é destacado por Mello e Texeira (2012) quando enfatizam que toda a

história individual e coletiva dos homens está ligada ao seu convívio social e que este cria maneiras de se relacionar com o mundo. Sendo assim, não se pode compreender o desenvolvimento dos sujeitos apenas por fatores biológicos. Os autores defendem que o desenvolvimento ocorre a partir de diversos elementos e ações que se estabelecem ao longo da vida do sujeito. Neste processo, sem dúvida, a interação com outras pessoas desempenha um papel fundamental na formação individual.

Nascida no município de Cametá, Nordeste do Pará, tenho à docência enraizada na família desde as mais remotas lembranças, pois cresci em uma família na qual a maioria dos seus integrantes formaram-se professores. Filha primogênita de um casal jovem, trabalhadores e estudiosos e irmã de outros quatro integrantes da prole, de origem humilde, criada no interior de Cametá em uma localidade chamada Cupijó – localizada a 13 km da cidade – vivendo em contato com a natureza e as poucas pessoas que ali habitavam.

Meu pai, “homem do mato”, deixou o campo para estudar na cidade. Completou os seus estudos como técnico em contabilidade, no período em que o ensino tecnicista predominava na sociedade. Efetivo e estabilizado na sua profissão há algum tempo, largou a instituição onde trabalhava para retornar ao campo, para viver do cultivo de pequenas plantações, sua verdadeira paixão. Detentor de um conhecimento empírico incrível e de uma inteligência surpreendente foi o grande incentivador de toda a família para os estudos, inclusive para a minha mãe. Foi quem me mostrou o quão importante são os valores morais como respeito, honestidade e solidariedade.

Segundo Josso (2010) a identidade individual é definida a partir de características sociais, culturais, políticas, econômicas, religiosas, em termos de reprodução sociofamiliar e socioeducativa. A autora nos mostra que a história de vida é, assim, uma mediação do conhecimento de si em sua existencialidade, que oferece à reflexão de seu autor oportunidades de tomada de consciência sobre diferentes registros de expressão e de representações de si, assim como sobre as dinâmicas que orientam sua formação.

Assim, me reporto a minha mãe, afastada dos estudos desde o nascimento do primeiro filho, retoma a sua vida estudantil 10 anos depois. Estudou e com muito esforço concluiu seus estudos formando-se no magistério. Após alguns anos na docência, com muito empenho e dedicação ingressou na universidade para cursar pedagogia.

Hoje, minha mãe é professora efetiva das séries iniciais em uma pequena escola na mesma localidade onde passamos a infância. É o suporte para toda a família e exemplo de perseverança para os seus cinco filhos, todos “formados” com muita luta, três professoras e dois engenheiros. Quando penso em desistir de algo, logo me vêm à mente os sacrifícios que

ela passou para estudar e digo a mim mesma: ela conseguiu, eu consigo. Meus pais mostraram, por meio de seus exemplos, que podemos chegar aonde quisermos se tivermos determinação e força de vontade.

Tal pensamento encontra respaldo nas palavras de Freire (1997), quando este enfatiza que os saberes da experiência carregam o desejo da construção, da mudança, da vitória. Comungam com o vivido, novos conhecimentos, utilizando também os já existentes como suporte para novas práticas, incorporam o individual e o coletivo sob a forma de habilidades oriundas dos processos vitais, no percurso histórico de sua formação humana e profissional.

De uma família grande, aprendi desde cedo os valores para uma boa convivência, tendo que dividir tudo com os meus irmãos: roupa, brinquedos, alimentos, espaço e também carinho e atenção dos pais. Apesar de muitos valores terem sido repassados como regras, acredito que essa era a forma encontrada pelos meus pais para manter o controle e a proteção sobre os cinco filhos.

As regras eram feitas para serem seguidas rigorosamente: não ir para o lado escuro do igarapé que cercava a casa, principalmente depois das dezoito horas; não se entranhar¹ na mata e nem maltratar animais e, principalmente, não brigar uns com os outros. Eu sentia dificuldade em seguir as regras, pois a natureza despertava em mim demasiada curiosidade e os conflitos com os meus quatro irmãos eram inevitáveis.

Situações conflituosas existem e fazem parte das interações, de acordo com Vinha (2000), elas também fazem parte da formação humana e através destas, podemos criar ferramentas para a sua solução de forma não violenta. A solução de conflitos faz parte do educar e são importantes para a construção de valores como o respeito.

Compartilhar, aguardar a sua vez, posicionar-se diante das ideias dos outros, construir junto, tudo isso gera conflitos, mas a convivência em grupo me ajudou desde cedo a adquirir certos valores morais, sempre orientados por meus pais ou alguém com mais idade. Sobre isso Munari (2010) diz que:

São as relações que se constituem entre a criança e o adulto ou entre ela e seus semelhantes que a levarão a tomar consciência do dever e a colocar acima de seu “eu” essa realidade normativa na qual a moral consiste. Não há, portanto, moral sem educação moral, “educação” no sentido amplo do termo, que se sobrepõe à constituição inata do indivíduo (destaques do autor). (MUNARI, 2010, p. 46).

¹ Significa adentrar em.

A respeito da Educação Moral, Muller e Alencar (2012) consideram como o processo pelo qual os valores deixam de ser leis impostas por agentes externos e convertem-se em diretrizes internas legitimadas pela própria pessoa. Elas podem acontecer nos mais diversos espaços sociais: na família, na Igreja, na escola, nos círculos de amizade, entre outros. Embora houvesse certa coação pelos adultos, principalmente, pelos meus pais, a Educação Moral fazia-se presente cotidianamente em nossa família e sempre éramos orientados a respeito do que era certo ou errado. E muitos desses valores construídos no convívio familiar é que me tornaram o que sou hoje.

Vivíamos em um espaço que, embora fosse humilde e simples, nunca nos faltou alimento à mesa e roupas limpas, bem como orientações a respeito do que era considerado certo e errado, bom e mau. Seguíamos e respeitávamos os saberes dos nossos pais e dos mais velhos sem questionar. Meu pai foi o grande precursor disso por ser mais exigente e hoje eu compreendo a importância das suas lições e o quão difícil é educar um filho segundo os nossos princípios morais em um mundo com tanta intolerância e desrespeito ao outro. Minha mãe, sempre atarefada e dividida entre os afazeres domésticos, os filhos e os estudos, tentava manter a ordem na casa e na família.

Para Morin (2010) a identidade que temos, enquanto ser humano segue padrões históricos, culturais formando-se não unicamente no hoje, em um tempo definido e linear, mas desenvolvendo-se processualmente, segundo situações reflexivas impostas pela experiência. Esta por sua vez, sendo um dos pilares para construção da vida humana.

Da minha infância, trago, ainda, destaque para as brincadeiras, quase sempre relacionado à natureza: gostava de observar o céu à noite com o meu pai que me mostrava o Cruzeiro do Sul e os satélites que passavam como estrelinhas piscando no céu. E eu sempre perguntava: o que é satélite? Por que ele não cai na terra? Ainda hoje quando me deparo com algum cortando o céu à noite, lembro-me das palavras do meu pai. Ele me falava sobre a gravidade, mas entender era difícil, já que eu não podia ver. A minha curiosidade era aguçada e tudo gerava perguntas: o barulho dos pássaros à noite, as diferentes formas dos peixes que meu pai pescava, as lendas sobre a nossa cidade.

A cognição se desenvolvia em mim impulsionada pela curiosidade, comum para uma criança tentando desvendar o mundo que a rodeia como enfatiza Munari (2010), quando ressalta que a inteligência é fruto de nossas interações com o que nos cerca: pessoas, objetos, sentimentos, vivências. Para apreender precisamos interagir, para interagir é necessário questionar, observar, vivenciar.

E por falar em interação, que forma mais envolvente de interagir na infância senão por brincadeiras? E dentre tantas experimentadas, não há como deixar de falar daquela que era preferida: brincar de escolinha. Brincando, eu e minha irmã tentávamos alfabetizar as crianças vizinhas e os nossos irmãos menores. Todos aqueles com idade inferior à nossa eram alunos e nós, as professoras. Construíamos a escola de galhos e folhas das plantas, todos ajudavam. Eu levava meus livros e cadernos, todo o material escolar que possuía; e brincando, eu tive a minha primeira experiência com a docência, mesmo sem saber o que isso significava.

Lembro-me do prazer que eu sentia ao ensinar, arrumar a sala de aula, preparar os materiais para os nossos encontros e ao “fingir” que eu era uma professora. Talvez isso não seja tão comum atualmente, pois requer parar para pensar, olhar em volta, escutar, sentir. (BONDÍA, 2002). Refletir sobre a prática em aulas requer essa pausa no tempo para observar ao redor e decifrar os códigos que estão camuflados em nossas ações docentes.

Era uma infância rodeada por uma natureza intrigante, sedutora, que aguçava a minha curiosidade e a vontade de descobri-la. As mais saudosas memórias de uma fase de intensas aprendizagens e de descobertas em convívio com um grupo pequeno, mas que não impedia uma rica interação, por meio da qual experimentávamos juntas as mais fantásticas e criativas brincadeiras, bem como explorávamos a natureza ao redor.

Pensei sobre o que é ser professora desde muito cedo, apesar de não ter noção do quanto isso representava para a minha formação. Foi um processo lento de observações, interações, vivências e reflexões, visto que cresci e fui educada em uma família na qual a maioria já estava na docência ou se preparava para tal. Eu admirava as minhas tias e acredito que tal convivência possa ter influenciado nas minhas opções futuras.

Porém, não começamos a ser educadores de repente, em certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou é marcado para ser educador. Tornamo-nos educadores, por meio de formação específica que nos habilita à função. E estamos, permanentemente, imersos na prática reflexiva e na reflexão sobre a prática, como diria Freire (2001). Sendo assim, é por meio dessas constantes reflexões que vou desvendando aquilo que me constitui como professora e aluna, como filha e mãe, perdendo-me e encontrando-me nas fases pelas quais eu passei, mas sempre carrego na bagagem o aprendizado adquirido em cada uma delas.

Segundo Muller e Alencar (2012), cada estágio da vida oferece ao indivíduo desafios importantes para o seu desenvolvimento. O ser humano está em constante processo de aprendizagem, e esta aprendizagem, por sua vez, não ocorre de forma isolada. São inúmeros os fatores, tanto biológicos, quanto sociais ou históricos que influenciam na formação do

sujeito, mas que isoladamente não determinam a sua constituição. Como afirma Vygotsky (2001, p. 63) "o comportamento do homem é formado por peculiaridades e condições biológicas e sociais do seu crescimento".

Nesses entrelaces dos estágios pelos quais passamos, início mais um deles: a fase escolar. Para isso, saímos “do mato” para morar na cidade de Cametá. Iniciei a vida de estudante em escola pública, mas com 10 anos, na 3ª série do ensino fundamental (4º ano hoje), fui para um “colégio de freiras”, no qual eu tinha uma tia também freira e outra professora. Fui crescendo em meio a uma educação rígida, bancária e extremamente tradicional, o que mais tarde me faria questionar várias coisas a respeito de educação.

A escola católica possuía estrutura física confortável, professores considerados bons por sua rigurosidade, mas o que incomodava realmente era a falta de liberdade, de autonomia para ser, pensar e interagir. Meninos eram separados das meninas nas filas, aliás, para tudo havia fila: para a entrada na sala de aula, para a saída, para o lanche, para o banheiro. Era a forma de manter a ordem no ambiente. Tínhamos a escada dos meninos e das meninas e quando subíamos ou descíamos sempre tinha uma freira vigiando.

Isso se encaixa nas ideias de Durkheim (2008), fundada em critérios racionais e leigos, nos quais a competência do julgamento moral é anulada no sujeito, pois segundo o autor, a sociedade é absoluta e julga o certo e o errado. A questão pedagógica, nesse caso, tem o foco na promoção da obediência às regras e no ajuste e adaptação do sujeito às regras da sociedade. Logo, tem como base elementos de moralidade como espírito de disciplina, adesão ao grupo social e à autonomia, que no contexto de Durkheim (2008) é entendida como submissão às regras sociais e aceitação da coerção do grupo (RAZERA; NARDI, 2010).

Sobre adaptar-se às regras, na escola, eu encontrava dificuldade durante as aulas, pois muitas respostas que eu queria saber, não podia nem pensar em fazer a pergunta. Por se tratar de uma escola católica, via-me aprisionada com minhas dúvidas a respeito da vida, da morte, da natureza e de tudo o que me cercava. Eu tinha que decorar os assuntos e tirar boas notas, não precisava pensar muito. Não havia troca de ideias, debates ou conversas sobre assuntos considerados polêmicos. Éramos educados conforme os dogmas da igreja, que apesar de sua forte coação também primava por uma formação baseada em princípios que carrego até hoje.

Sobre isso, Freire (1996, p. 33) enfatiza que somos seres históricos capazes de comparar, de valorar, de intervir, de escolher, de decidir, de romper. O autor nos diz que “só somos porque estamos sendo”. Estamos sendo formados, continuamente nas nossas experiências de vida. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento

técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador.

Embora fosse uma instituição rígida no que se refere aos mecanismos de ensino e de aprendizagem, muitos valores eram vivenciados: a solidariedade, o respeito e a ética. Participávamos de várias ações solidárias organizadas pelas freiras.

Os jogos, as festas, quase todos os eventos eram destinados a arrecadar fundos para doar a famílias carentes e as doações eram feitas pelos alunos. Professores e alunos tinham que se respeitar, e qualquer coisa era motivo para uma boa conversa na sala da direção. Raramente, ocorriam conflitos e se houvessem os pais eram chamados e a notícia se espalhava rapidamente, o que era motivo de vergonha para o aluno e para os pais. Freire (1996, p. 33) nos diz que “se se respeita a natureza do ser humano, o ensino de conteúdos não pode dar-se alheio a formação moral do educando”.

Nesse sentido, Morin (2003, p. 15) ressalta que a educação do futuro deve ter como prioridade “ensinar a condição humana, onde o ser humano é a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico”. O autor defende que é no ambiente escolar, através das vivências cotidianas que o aluno incorporará princípios básicos de justiça, tolerância, solidariedade, amor e respeito pelos direitos e deveres e, futuramente, reproduzirá essas posturas na sociedade e no mundo em que vive.

Nesse colégio fiquei até o 1º ano do magistério (antigo 1º ano do segundo grau) quando decidi que não queria ser professora. Pelo tradicionalismo nas aulas e certa falta de liberdade para interagir na construção do conhecimento, sentia-me frustrada muitas vezes por achar que a docência era simplesmente repassar conteúdo. Eu não queria ser professora, não mais.

Com o apoio da família, fui para a capital, Belém, estudar e preparar-me para o vestibular. Embora tenha sido uma decisão difícil e que exigiria certo sacrifício, com o apoio de meus pais, eu fugi do “bancarismo” muito presente na escola católica em que estudava. Na nova escola (pública) tudo era diferente, já não era o magistério e sim o ensino médio. Apesar de não ter toda a estrutura física e a organização da escola católica, eu me sentia livre. Percebi que para aprender não basta ter somente tal estrutura, precisa de certa liberdade para pensar e agir e interagir com o meio. A escola contava com laboratório de biologia, com poucos materiais, mas que poderia ser usado por todos.

Recordo da primeira atividade vivida naquele momento, a tipagem sanguínea. Como esquecer? E nas aulas de física e de química, eu podia fazer perguntas, interagir, trocar ideias, experimentar e investigar. Os professores possibilitavam isso aos alunos. Embora eu fosse

bastante tímida, as atividades propostas pelos meus professores facilitavam a interação e a participação, o entrosamento e a aprendizagem. Segundo Malheiro e Teixeira (2011), os professores podem se valer da experimentação investigativa para estimular a participação dos estudantes de uma forma ativa nas aulas de ciências.

Muitos professores demandam a participação dos alunos, mas não conseguem sustentar a ideia de aprendizagem como construção, pois logo mostram postura de rigidez, de não aceitação da opinião diversa. É nesse momento que pensamos na influência que um professor pode exercer sobre nós, tanto nos afetando positivamente, despertando interesses pela busca do saber, como também provocar repulsa, afastamento (RAZERA, 2011).

É assim que deveriam ser todas as salas de aula, “ambiente complexo em que diferentes pessoas, com diferentes experiências de vida, encontram-se para debater sobre temas de diversas áreas e conhecimento” (SASSERON, 2016, p. 47). A sala de aula deveria ser atrativa para o aluno e para o professor, ser ambiente de constantes trocas em que todos demonstrem seus pontos de vista, ideias, e que assim cultivem o respeito às opiniões divergentes, aprendam por meio das interações com os seus pares.

Sobre isso, Vygotsky (2001) enfatiza que as interações têm papel fundamental no desenvolvimento da mente. A partir da interação entre diferentes sujeitos se estabelecem processos de aprendizagem e, por consequência, o aprimoramento de suas estruturas mentais. Neste processo, o ser humano necessita estabelecer uma rede de contatos com outros seres humanos para incrementar e construir novos conceitos.

Quando me deparo com um ambiente que me deixa livre para pensar, agir e interagir, percebo que ensinar não é só transmissão de teorias e fórmulas e que aprender ciências não era somente decorar o nome dos animais e as partes do corpo humano. Assim, volto a me interessar pela docência: em contato com os meus professores de química, física e biologia no ensino médio de uma escola pública de Belém.

A dinâmica e a forma como os professores interagiam com os alunos no ensino médio e, posteriormente, no cursinho, fez nascer em mim à admiração pela docência, fazendo-me perceber o poder que a educação pode ter na vida das pessoas. Afinal, somos sujeitos de experiência (BONDÍA, 2002) e definimo-nos não só por nossas atividades, mas pela passividade em que aceitamos o novo, “uma passividade feita de paixão, de padecimento, de paciência, de atenção” (BONDÍA, 2002, p. 24). E com muita paciência eu pensava no passo importante que teria que tomar: a escolha da profissão.

Após meses de dedicação, fui aprovada no vestibular para o curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Biologia na Universidade Estadual do Pará no

ano de 2005, onde pude vivenciar e questionar a docência por inúmeras vezes. Tínhamos disciplinas especificamente biológicas, enquanto as poucas pedagógicas deixavam a desejar. Sentia-me parte de um ensino tecnicista, tradicional, com poucas práticas que pudessem nos mostrar como se deu a construção do conhecimento científico ou que nos aproximassem da realidade escolar que nos aguardava. O desânimo era constante, mas segui adiante. A respeito disso Tardif (2014) nos diz que

A concepção tradicional não é apenas profundamente redutora, ela também é contrária a realidade. (...) a principal ilusão que parece dominar esse sistema, e que, ao mesmo tempo, serve para fundamentá-lo dentro das universidades, é justamente o fato de levar a acreditar que nelas podem ser produzidas teorias sem práticas, conhecimentos sem ações, saberes sem enraizamento em atores e em sua subjetividade. (...) a ilusão tradicional de uma teoria sem prática e de um saber sem subjetividade, gera a ilusão inversa que vem justificá-la: a de uma prática sem teoria e de um sujeito sem saberes (TARDIF, 2014, p. 235).

As dificuldades de aproximação entre teoria e prática implicaram em minha vida profissional que se inicia cheia de dúvidas e questionamentos, como devem iniciar a maioria dos jovens que resolvem abraçar a docência. Depois de formada, em 2009, fui contratada para trabalhar como professora em comunidades ribeirinhas no Projeto Saberes da Terra.

O encantamento com os sujeitos-alunos no projeto fez renascer em mim o prazer pela docência. Começo a ter contato com autores como Miguel Arroyo e Paulo Freire que foram fundamentais para que eu comesse a entender o meu papel social como educadora e nos quais eu busquei forças para superar os obstáculos da Educação do Campo.

O projeto Saberes da Terra era voltado para alunos com ensino fundamental incompleto e que pretendiam prosseguir os estudos. Era um público constituído de sujeitos do campo, homens e mulheres que trabalhavam com a terra e de onde tiravam o seu sustento. As aulas eram à noite, já que durante o dia todos trabalhavam em suas pequenas propriedades.

No projeto, trabalhávamos com Temas Geradores² que eram desenvolvidos perante uma investigação e diagnóstico prévio da localidade e dos sujeitos que fariam parte da turma, isso exigia grande interação e aproximação com os sujeitos envolvidos.

Neste contexto, pude vivenciar uma aprendizagem por meio da busca de soluções para problemas que se apresentavam a realidades daqueles sujeitos. Seria o meu primeiro contato com investigações em aula de ciências, visto que este se caracteriza pela apresentação de um

² Problemáticas que envolvem apreensão da realidade, análise, organização, e sistematização, originando programas de ensino a partir do diálogo. Estes podiam se desdobrar em outros tantos temas (eixos temáticos e subtemas) que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas e novas problemáticas (FREIRE, 2011).

problema real, como enfatizam Malheiro e Teixeira (2011), o que era feito no contexto do campo com a apresentação de situações problemas por meio de Temas Geradores.

Ainda segundo Malheiro e Teixeira (2011), os alunos se sentem mais motivados para solucionar problemas reais de seu cotidiano, levantando hipóteses, planejando possíveis meios para a solução. Munidos dessas informações, estão instrumentalizados para construir respostas para os problemas inicialmente propostos. E assim fazíamos, delineávamos o nosso plano de ensino associado sempre a situações-problemas levantadas pelos professores juntos aos alunos e às comunidades.

Com o término do projeto, em 2012, fiquei alguns anos afastada da sala de aula. No ano de 2014, fui aprovada e convocada no concurso municipal da minha cidade para o cargo de professora de Ciências do ensino fundamental II. Voltei a trabalhar no campo, em uma localidade ribeirinha, sempre tive certo encanto pelo campo, por ser professora daqueles sujeitos, de estar inserida em meio à realidade deles.

Minha experiência como professora na zona rural de Cametá me proporcionou muitas reflexões, muitas vivências. Começo a planejar as minhas aulas de forma que fosse atrativa para os alunos, utilizando os espaços disponíveis na escola. A escola possuía boa estrutura e administração. Tínhamos uma biblioteca pequena, computadores e uns microscópios, mas não tínhamos laboratórios, o que não era obstáculo para que eu pudesse desenvolver um bom trabalho.

Trabalhava com filmes, revistas, jogos, alguns experimentos simples que me fizeram pensar sobre o quanto eu precisava aprender, pesquisar e melhorar. Isso quando me vi realizando atividades experimentais seguindo procedimentos como se fosse uma receita de bolo. Essa postura me incomodava bastante.

A respeito disso, Cachapuz et al. (2005, p. 10) diz-nos que “precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas”. Os autores ressaltam a importância do posicionamento do professor e de coerência entre o que fazem e falam nas aulas de ciências para que os alunos se sintam seguros ao realizar determinadas atividades.

Sempre quis e busquei qualificação, mas o mestrado era um sonho distante. Imaginava ser difícil para um professor sair de sua sala de aula e engajar-se na vida acadêmica de um mestrado. Lia os editais e pensava sobre o quanto eu poderia aprender, de como precisava daqueles conhecimentos para a minha satisfação pessoal e profissional. Mas pensava também na dificuldade em conciliar o trabalho com os estudos, a insegurança em fazer parte de um mundo de aprendizagem e não se encaixar nele.

Embora certo medo existisse, decido tentar. Em meio às leituras, preparando-se para a prova escrita, sentia mais ansiedade ainda por fazer parte daquele mundo de saberes, de descobertas, de aprendizados. Veio à aprovação no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências (PPGDOC) da Universidade Federal do Pará, no qual tenho o privilégio de receber todo o conhecimento proporcionado para o despertar do verdadeiro significado que a docência teria em minha vida.

Em contato com tantas disciplinas, tão importantes para a formação docente, chamo a atenção para a disciplina Formação de Professores na qual tive acesso a várias leituras que transformariam por completo a minha forma de ver a docência. Acredito que a transformação do olhar sobre a própria prática é o primeiro passo para a mudança no ensino e aprendizagem.

Dentre tantos textos, não há como deixar de mencionar *A autonomia de Professores* de José Contreras (2002) e *Saberes Docentes e Formação Profissional* de Maurice Tardif (2014). Leituras que me fizeram perceber o quanto a docência exige que o professor seja um constante pesquisador e crítico de sua prática para que, dessa forma, possa alcançar a transformação de seus saberes e de seus educandos; como são inúmeros os desafios na formação e na ação docente de um professor.

Durante a minha caminhada profissional, tive a oportunidade de fazer parte da equipe do Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Cametá – CEFOPE, onde pude participar e planejar estratégias de formação para professores de Ciências junto às demais áreas de conhecimento. O CEFOPE é responsável por pensar e articular as formações para os professores do município englobando as diversas áreas de conhecimento.

Em uma primeira reunião com a maioria dos professores de ciências do município, pude sentir e ouvir suas angústias, seus acertos e suas falhas, suas incompletudes. Não eram tão diferentes das minhas. Nesse momento, comecei a refletir sobre o quanto as experiências vividas no mestrado poderiam ajudar não só a mim, mas também aos meus colegas de trabalho.

Nesse período de transformação e reflexão pelo qual eu passava, também tive a oportunidade de participar do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências” e do “Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” da Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal, ambos sob a coordenação do professor Doutor João Manoel da Silva Malheiro. Sendo estes espaços de discussões, debates e práticas que engrandecem os saberes docentes de seus participantes, constituindo um espaço antagônico, que ameniza as inquietações, enquanto propicia novas provocações (SILVA, 2015; MALHEIRO, 2016).

Tais vivências vieram contribuir para o meu olhar sobre práticas investigativas, sobre o Ensino de Ciências por Investigação (CARVALHO et al., 2009; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; CARVALHO, 2016; MALHEIRO, 2016; SASSERON, 2016; ALMEIDA, 2017), vendo, então, uma chance de ampliar os meus conhecimentos sobre as possibilidades para as práticas educativas mais instigadoras. Passei a atuar como professora-monitora³ no Clube de Ciências, no qual pude repensar por meio das vivências, novas possibilidades para a minha prática docente.

O contato com a metodologia desenvolvida no Clube de Ciências, as discussões no Grupo de Estudos e as disciplinas no mestrado levaram-me à reflexão sobre o meu papel como professora. Passo a refletir sobre como poderia ser transformadora a minha prática docente na vida dos meus alunos e ainda para outros professores colegas de profissão com os quais eu pudesse compartilhar e multiplicar saberes.

No Clube de Ciências pude ter contato com a Sequência de Ensino Investigativo (SEI), proposta por Carvalho et al. (2009). A SEI propicia aos alunos e aos professores envolvidos uma nova forma de desenvolver o conhecimento científico, no qual o aluno vai ser o protagonista dessa construção e o professor, o mediador (CARVALHO, 2016), por meio da criação de um ambiente investigativo nas salas de aula onde todos interagissem e se envolvessem na construção do conhecimento.

O primeiro contato com o Clube de Ciências me causou espanto e encanto ao mesmo tempo. Não eram práticas que faziam parte das minhas vivências como professora, mas era algo que há tempos eu buscava: levar aulas diferenciadas e mais atrativas para os meus alunos. A dinâmica e a metodologia do Clube encantaram-me, chamando-me a atenção à autonomia e à liberdade dada pelos professores para os alunos construírem seu conhecimento científico e a forma como os alunos interagem para resolver os problemas que lhes eram propostos.

As interações professor-aluno, aluno-aluno, alunos-objetos presentes durante as atividades desenvolvidas no Clube de Ciências eram inspiradores. Era incrível ver as crianças chegando à solução dos problemas propostos pelos professores, testando suas hipóteses, dialogando, aprendendo com os erros e com os conflitos, trocando e ouvindo as ideias uns dos outros. As interações cooperativas, o papel do professor como facilitador e mediador fez-se pensar nas tantas possibilidades e benefícios que aquela metodologia poderia trazer para minha prática docente.

³ Nomenclatura utilizada para identificar e caracterizar os professores que atuam no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W.P. Diniz

Fui percebendo no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz um ambiente de pesquisas e vivências riquíssimas para qualquer professor que buscasse alcançar patamares mais altos no desenvolvimento cognitivo e moral de seus alunos, pois ali era um ambiente propício para fomentar uma educação baseada em valores de respeito, solidariedade, justiça e ética, visto que a metodologia adotada propiciava isso.

Via, assim, um espaço de aprendizagens e construções múltiplas tanto para os professores que ali atuam, quanto para os alunos que tem a oportunidade de aprender Ciências de forma interativa, participativa, colaborativa; atuando como sujeitos ativos nos processos de construção do conhecimento científico.

Dessa forma, diante das vivências no âmbito profissional e pessoal e com o intuito de analisar e refletir sobre a minha própria prática como professora-monitora no Clube de Ciências, proponho investigar: **De que maneira as interações sociais, identificadas em uma Sequência de Ensino Investigativo, influenciam na formação da autonomia moral durante a construção do conhecimento científico de alunos participantes de um Clube de Ciências?**

Tentando responder tal questionamento, meu objetivo é analisar as interações sociais que ocorrem durante a atividade investigativa identificando os princípios de autonomia moral presentes na construção do conhecimento científico por alunos participantes de um Clube de Ciências. Para isso, busco, ainda:

- Desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativo que propicie um ambiente de maior interação e favoreça a cooperação e a colaboração entre os sujeitos;
- Identificar os propósitos e as ações pedagógicas utilizadas pela professora-monitora durante as atividades investigativas que possibilitam as interações entre os alunos na resolução do problema;
- Analisar as interações sociais que ocorreram durante o desenvolvimento das atividades propostas identificando princípios da autonomia moral.

Para tal, propus e apliquei uma Sequência de Ensino Investigativo sobre o fenômeno da capilaridade nas plantas, baseada nas etapas da experimentação investigativa apresentada por Carvalho et al. (2009). Através da atividade tentei, por meio de ações e propósitos pedagógicos, promover maior interação entre os alunos para que pudessem desenvolver princípios de autonomia moral (cooperação, colaboração e descentração) na construção do conhecimento científico. Tais princípios serão analisados conforme os pressupostos de autonomia moral defendidos por Piaget (1994) e Kohlberg (1992).

Embora seja um tema complexo, escolhi tratar sobre os princípios de autonomia moral segundo a ótica de Piaget (1994) e Kohlberg (1992) por acreditar que estes estejam presentes em atividades nas quais há maior interação entre os envolvidos, como no caso do Ensino de Ciências por Investigação, sendo tais princípios fundamentais tanto para o desenvolvimento cognitivo quanto moral dos alunos, já que estes são baseados na cooperação, colaboração e descentração e ainda, no trabalho de mediação do professor.

A opção pelo assunto capilaridade das plantas se deu por este apresentar-se complexo e envolver conhecimentos químicos, físicos e biológicos, favorecendo assim variadas possibilidades para a sua realização em aulas de Ciências. Além disso, o assunto já havia sido trabalhado em uma sequência anterior e abordava conhecimentos físicos presentes no fenômeno. Portanto, como para ampliar ainda mais o conhecimento dos alunos a respeito do assunto, optamos por atividades que envolvessem o fenômeno da capilaridade nas plantas.

Ressalto que a escolha pelo Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” ocorreu por este ter proporcionado vivências que me fizeram refletir sobre a prática docente em minha breve atuação como professora-monitora, fazendo-me perceber novas possibilidades para uma educação científica que fosse mais prazerosa e ativa e que alcançassem os objetivos do ensino de Ciências nos anos iniciais; dando mais autonomia para os alunos construírem os seus próprios conhecimentos e alternativas para os professores agirem como mediadores.

Diante do exposto, organizo esta pesquisa em 3 capítulos apresentados a seguir:

No capítulo 1, **Contextualizando a Pesquisa: Interações Sociais e Autonomia Moral no Ensino de Ciências por Investigação**; trato do contexto das interações e da autonomia moral em aulas de ciências, trazendo discussões sobre Educação Moral e os pressupostos de Piaget (1994) e Kohlberg (1992) sobre o desenvolvimento moral; dando ênfase aos processos de cooperação, colaboração e descentração na construção do conhecimento científico, bem como a mediação do professor por meio de Propósitos e Ações Pedagógicas (SASSERON, 2016).

Em seguida, trago considerações sobre o Ensino de Ciências por Investigação no qual trato do contexto da investigação em sala de aula, suas raízes no processo de ensino, características e desafios para professores e alunos. Busco em Carvalho et al. (2009; 2016), Malheiro (2016), Zampero e Laburú (2016), Paixão (2016), Parente (2012), Munford (2007), dentre outros, aporte teórico para discorrer sobre o tema. Demonstro, ainda, as etapas da Sequência de Ensino Investigativo proposto por Carvalho et al. (2009), trazendo discussões e contribuições de autores para a sua implementação em sala de aula, bem como os diferentes

contextos em que se apresenta; caracterizando o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz como um desses ambientes.

No capítulo 2, apresento os **Aspectos Metodológicos: delineando a pesquisa**, no qual apresento o percurso metodológico da pesquisa, oferecendo as opções metodológicas e procedimentais adotadas. Discorro sobre as etapas da atividade investigativa e apresento o produto educacional, sendo este destinado a professores de ciências da educação básica.

O capítulo 3, intitulado **Interações entre os Sujeitos: Analisando as Interações Sociais presentes durante a Sequência de Ensino Investigativo**, trago recortes das falas transcritas tentando analisá-las conforme o referencial e as categorias elaboradas, buscando, ainda, fazer uma análise dos níveis de desenvolvimento moral tentando identificar os princípios de autonomia moral que emergiram durante a atividade proposta.

Na última seção apresento as **Considerações Finais**, na qual discorro sobre os principais resultados obtidos na pesquisa, destacando alguns aspectos relevantes e avaliando em que medida a atividade experimental desenvolvida pôde contribuir para maior interação em ambiente de ensino e, assim, favorecer a formação da autonomia moral. Cabe ressaltar que esta seção foi escrita de forma subjetiva por apresentar reflexões e memórias da pesquisadora. As demais seções serão tratadas com a impessoalidade exigida pelo rigor acadêmico, tendo em vista que se tratará de uma construção dialógica entre a pesquisadora e os autores selecionados.

1 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: INTERAÇÕES SOCIAIS E AUTONOMIA MORAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

As interações fazem parte do processo de construção do conhecimento e são fundamentais tanto para o desenvolvimento cognitivo, quanto para a formação moral dos indivíduos. Em tais processos interativos que ocorrem durante uma atividade investigativa, por exemplo, várias ideias e opiniões são postas à prova podendo gerar conflitos que só poderão se desfazer mediante o respeito ao próximo e às suas suposições.

Tais interações podem fomentar atitudes que favoreçam o “viver junto”, sendo este um dos pilares da educação segundo Delores (2010). Em seu relatório para a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) que discute a Educação para o Século XXI, o autor diz-nos que diante dos múltiplos desafios suscitados pelo futuro, a educação surge como um trunfo indispensável para que a humanidade tenha a possibilidade de progredir na consolidação dos ideais de paz, liberdade e justiça social.

No relatório, Delores (2010) afirma que vivemos o final de um século marcado pelo tumulto e pela violência, assim como pelo progresso econômico e científico distribuído de forma desigual. E no alvorecer de um novo século, cuja perspectiva é alimentada por um misto de angústia e de esperança, é imperativo que todos aqueles investidos de responsabilidade prestem atenção aos fins e aos meios da educação.

Nesse sentido, ao nos referirmos às contribuições que o ensino de Ciências poderia trazer para o processo de desenvolvimento do aluno e sobre as potencialidades formativas encontradas na conexão entre ensino de Ciências e Educação Moral, encontramos em nossos estudos atuais algumas perspectivas que nos estimulam a algumas reflexões (RAZERA; NARDI, 2010).

Assim, apresentamos, a seguir, contribuições sobre Educação Moral e os princípios de autonomia moral de Piaget (1994) e Kholberg (1992) sob o olhar de vários autores (MUNARI, 2010; RAZERA; NARDI, 2010; BATAGLIA; MORAES; LEPRE, 2010; RAZERA, 211; RIBEIRO; RAMOS, 2013; TORRES; IRALA, 2014; MULLER; ALENCAR, 2012; DÍAZ-SERRANO, 2015).

Perpasso pelos estudos sobre as interações no processo de aprendizagem (LA TAILLE, 2001; RIBEIRO; RAMOS, 2013; TORRES; IRALA, 2014, VYGOTSKY, 2001, 2007), bem como os Propósitos e Ações Pedagógicas do professor (SASSERON, 2016) que podem favorecer tais interações. Discutimos ainda sobre o Ensino de Ciências por

Investigação e a Sequência de Ensino Investigativo (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016; MALHEIRO, 2015, 2016; ZOMPERO; LABURÚ, 2016); tendo um Clube de Ciências como ambiente de aprendizagem e de vivências que propiciaram a construção destas reflexões.

1.1 EDUCAÇÃO MORAL: PENSAR E AGIR EM AULAS DE CIÊNCIAS

A educação tem tido um papel de socialização do conhecimento, da cultura e dos valores em todas as sociedades e em todos os tempos. O comportamento humano e o posicionamento de cada indivíduo frente aos valores e aos princípios, em um determinado momento de sua vida, não têm um caráter definitivo. Segundo Morin (2003), os valores são, *a priori*, herdados por nós. Para construir a sua própria escala de valores, a criança ou o adolescente precisam do referencial do mundo adulto.

No que se refere à Educação Moral, Muller e Alencar (2012) consideram esta como um processo pelo qual os valores deixam de ser leis impostas por agentes externos e convertem-se em diretrizes internas, legitimadas pela própria pessoa. Para Piaget (1994) e Kohlberg (1992), tal educação tem como objetivo a formação de sujeitos autônomos, e, como tal, acontece sempre de forma inter-relacionadas, tanto de fora para dentro, no sentido de uma preexistência de valores no meio sociocultural, quanto de dentro para fora, no sentido de uma participação crítica, responsável, autônoma e criativa de cada sujeito.

Morin (2007) enfatiza que a Educação Moral pode ocorrer nos espaços em que existe incentivo ao diálogo, promoção de projetos comuns, possibilidade para desenvolver a autonomia, cuidado com a humanidade em nós e no outro e valorização de algumas virtudes. Isso significa que ela pode acontecer em diversos espaços sociais: na família, na igreja, na escola, nos círculos de amizade, entre outros.

Como trabalhar a Educação Moral na escola? É basicamente sobre esse questionamento que Piaget (2003) trata nas entrelinhas de seus estudos teóricos e empíricos implementados na época, cujos fundamentos foram extraídos ao considerar que:

Quaisquer que sejam os fins que se proponha alcançar, quaisquer que sejam as técnicas que se decida adotar e quaisquer que sejam os domínios sob os quais se aplique essas técnicas, a questão primordial é a de saber quais são as disponibilidades da criança. Sem uma psicologia precisa das relações das crianças entre si e delas com os adultos, toda a discussão sobre os procedimentos de educação resulta estéril (PIAGET, 2003, p. 2).

Nesse sentido, Puig (2007) alerta-nos dizendo que a educação em valores não é algo que se alcance simplesmente porque se acredita ou se deseja; é preciso encontrar meios para realizar, de fato, o que se imagina. Diante disso, Muller e Alencar (2012) dão atenção aos procedimentos de Educação Moral desenvolvidos por Piaget (2003) e consideram cinco possibilidades: (1) as relações interpessoais, (2) os métodos orais, (3) as ações cooperativas, (4) a explicitação de valores e a (5) relação entre os valores abordados e as situações práticas.

Nas *relações interpessoais*, destaca-se que a postura dos professores – de coação ou de cooperação – é um ponto fundamental para o desenvolvimento moral dos alunos, especialmente, quando se trata de relações baseadas no respeito mútuo (PIAGET, 1994) que levem em consideração os limites como dimensão educacional (LA TAILLE, 2006).

No que diz respeito aos *métodos orais*, estes podem ser baseados em meras oratórias acerca do tema, como os verbalismos morais ou podem ser norteados pela reciprocidade, pela descentração e pelo respeito mútuo, a partir do diálogo e da discussão sobre dilemas morais (KOHLBERG, 1992; PIAGET, 1994). Destaca-se, ainda, a relevância do diálogo: um significativo instrumento moral que leva à compreensão mútua e favorece a construção de personalidades morais, pois estimula a interação, a argumentação fundamentada e o interesse pela escuta sobre as considerações realizadas pelos demais (DELORS, 2010; PUIG, 2007; MORIN, 2007).

Sobre as *ações cooperativas*, cabe ressaltar a sua importância na promoção do desenvolvimento moral. Para Piaget (1994), a relação das crianças entre si é essencial, pois é a base sobre a qual a moral autônoma é construída. A cooperação possibilita com que várias pessoas busquem alcançar uma finalidade comum, na qual a contribuição individual é necessária para se chegar ao resultado (PIAGET, 1994; DELORS, 2010; MORIN, 2007; PUIG, 2007).

A *explicitação de valores* aponta a necessidade e a importância de tornar evidentes os valores que são transmitidos e que orientam as ações no contexto escolar, a fim de que todas as pessoas possam conhecer essa informação e com ela nortear as intervenções e compreender o que está sendo proposto e executado (MORIN, 2007; PUIG, 2007; LA TAILLE, 2006). Isso se refere à necessidade de uma proposta pedagógica que favoreça as relações com o outro com a prática constante, em ambiente escolar, do respeito as diversidades.

A *relação entre os valores abordados e as situações práticas* requer que os procedimentos de Educação Moral promovam algum tipo de interação entre o que está sendo discutido e a vivência cotidiana para que deixem de ser meros construtos teóricos e passem a ser questões práticas da vida diária (PIAGET, 1994; KOHLBERG, 1992; PUIG, 2007; LA

TAILLE, 2006). Isso se refere aos “métodos ativos” de Educação Moral, que propõem matérias ensinadas sem a imposição externa. A “escola ativa” da qual Piaget (2003) fala é aquela onde as crianças possam fazer experiências morais.

Piaget (2003) ressalta que para a construção do conhecimento, não há método melhor que descobrir por si, por meio de experiência, ou da análise de situações, as leis da matéria ou as regras da linguagem; do mesmo modo, para adquirir o sentido da disciplina, da solidariedade e da responsabilidade, a escola "ativa" se esforça em colocar a criança numa situação em que ela experimente diretamente as realidades espirituais e discuta por si mesma, pouco a pouco, as leis constitutivas.

Dentre os componentes curriculares, há algumas particularidades no ensino de Ciências em relação à Educação Moral que poderiam ser utilizadas em prol do estudante, mas que ainda permanecem ausentes das aulas. Lemke (2006) é um dos autores que criticam essa falta ao afirmar que o ensino de Ciências, na maioria das vezes, não realça a criatividade dos alunos, as preocupações morais, o desenvolvimento histórico e o impacto social. Um dos caminhos apontados pelo autor refere-se à necessidade de ensinar Ciências em uma relação mais próxima com os aspectos morais.

A respeito disso, Razera e Nardi (2010) apontam para a necessidade de uma Educação Moral implementada em todas as salas de aula, seja de forma explícita ou implícita, intencional ou involuntária, a envolver direta ou indiretamente a todos, especialmente, os alunos. É uma Educação Moral que pode ter vieses diversos, assim como os seus objetivos (sejam intencionais ou não) cujas consequências, certamente, se fazem sentir no processo formativo.

É no ambiente escolar, através das vivências cotidianas nesse microcosmo, que o aluno incorporará princípios básicos de justiça, tolerância, solidariedade, amor e respeito pelos direitos e deveres e, futuramente, reproduzirá essas posturas na sociedade e no mundo em que vive. Se quisermos educar para a compreensão humana, teremos de educar por meio de valores, convicções e atitudes. E o professor tem um papel crucial nessa formação (SPÍNDOLA; MOUSINHO, 2010).

Segundo Gadotti (2004, p. 4), para “ser professor hoje é preciso viver intensamente o seu tempo com consciência e sensibilidade”. A educação deve ser concebida como um processo de aprendizado e emancipação para que a construção do conhecimento integre todas as dimensões do ser humano: corpo/mente/sentimento. Mas, geralmente, a escola ainda valoriza a capacidade cognitiva acima das outras qualidades humanas, embora saibamos que a inteligência, isoladamente, não constitui o valor de um homem.

É na escola ou em ambientes de aprendizagem que os conteúdos científicos se apresentam para jovens e adolescentes, onde podem exercitar as suas capacidades críticas para se desenvolver cognitivamente e moralmente. Porém, Razera (2011) questiona se essa oportunidade é dada, se o ambiente de sala de aula está servindo a esse fim ou não.

O autor supracitado traz os seguintes questionamentos: como a ciência é apresentada aos alunos? Que oportunidades são dadas aos alunos de, por eles próprios, formularem e reformularem suas ideias sobre os conhecimentos científicos? Que elementos são disponibilizados para o desenvolvimento cognitivo e moral por que passam os estudantes? Os procedimentos e/ou as formas de apresentação dos conhecimentos científicos interferem nesse desenvolvimento? (RAZERA, 2011).

Diante de tais questionamentos é que nos referimos ao Ensino de Ciências por Investigação, pois concordamos com Sedano e Carvalho (2017) quando defendem que esta pode ser uma estratégia metodológica facilitadora para a formação da autonomia moral em aulas de ciências por propiciar aos alunos oportunidade de interagir, discutir, argumentar, agir e participar ativamente dos processos de construção do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, embasamo-nos em Piaget (2003) que enfatiza três aspectos que dão base a métodos que visem à Educação Moral: 1) a Educação Moral não constitui uma matéria específica de ensino, ou seja, em todas as atividades a Educação Moral está ocorrendo; 2) os trabalhos caracterizam-se pelo coletivo, são realizados em grupo, em um processo de cooperação; 3) as descobertas ocorrem pelos alunos e não por transferência de conteúdo ou informação do adulto, no caso, o professor (PIAGET, 2003).

Não intencionamos fazer aqui um aprofundamento sobre o conceito filosófico do que se entende por moral. Porém, é fundamental trazer discussões que nos darão suporte para compreender e discutir sobre como ocorre o desenvolvimento moral em crianças e jovens durante a atividade investigativa em que estes sejam levados à cooperação.

Para tanto, apresentaremos, a seguir, referencial teórico embasado nos trabalhos de Piaget (1994; 2003) e Kohlberg (1992) sobre o desenvolvimento moral; contudo, buscaremos, ainda, aporte teórico em outros autores para vislumbrarmos outras possibilidades de compreensão e interação com o assunto, bem como outras linhas de pensamento filosófico que tratam do desenvolvimento moral; buscando-se, assim, potencializar a pesquisa em questão.

1.1.1 Desenvolvimento Moral: a formação da autonomia moral em Piaget e Kohlberg

Trazendo o desenvolvimento moral para escola nos deparamos com aspectos relacionados à educação. Razera (2011) mostra-nos em seus estudos algumas teorias que tratam do assunto e que se difundem na literatura. Dentre tais teorias, o autor nos apresenta a Educação Moral como socialização (DURKHEIM, 2008), construção da personalidade moral (PUIG, 2007), como processo de desenvolvimento (PIAGET, 1994; KOHLBERG, 1992), como dimensão ética discursiva (HABERMAS, 2003).

Baseando-se na universalidade dos princípios morais e tendo a justiça como critério de regulação. As teorias de Piaget (1994) e Kohlberg (1992) sobre o desenvolvimento moral admitem que seja possível estimular cognitivamente os indivíduos para que atinjam um estágio superior do raciocínio moral, ultrapassando aquele no qual se encontram. Para ambos, esse raciocínio evolui em estágios universais e invariantes (RAZERA; NARDI, 2010).

Piaget (1994) apresenta os estágios de heteronomia e de autonomia. Esses dois conceitos, desenvolvidos a partir das ideias de Kant, referem-se à forma de obediência às normas ou às regras estabelecidas. Assim, heteronomia moral é a obediência motivada por controle externo, geralmente por interesse egocêntrico (medo de castigo), enquanto autonomia moral é motivada por controle interno, na escolha consciente de um princípio aceito como válido, mas mutável se for justo (por exemplo, em prol da vida), cuja responsabilidade social vem acompanhada por essa consciência na escolha.

O termo autonomia é caracterizado nos dicionários da língua portuguesa como sendo de origem grega (auto-nomia), significando direito ou faculdade de se reger por leis próprias; independência administrativa; faculdade de se governar por si mesmo; emancipação; liberdade moral ou intelectual; independência (CLEMENT et al., 2015).

Dessa forma, conclui-se que autonomia moral é a capacidade de decidir por si próprio quais as atitudes mais pertinentes dentro do contexto no qual o indivíduo está inserido. Pode-se entender como a capacidade de tomada de decisão dentro de seu grupo (SEDANO; CARVALHO, 2017).

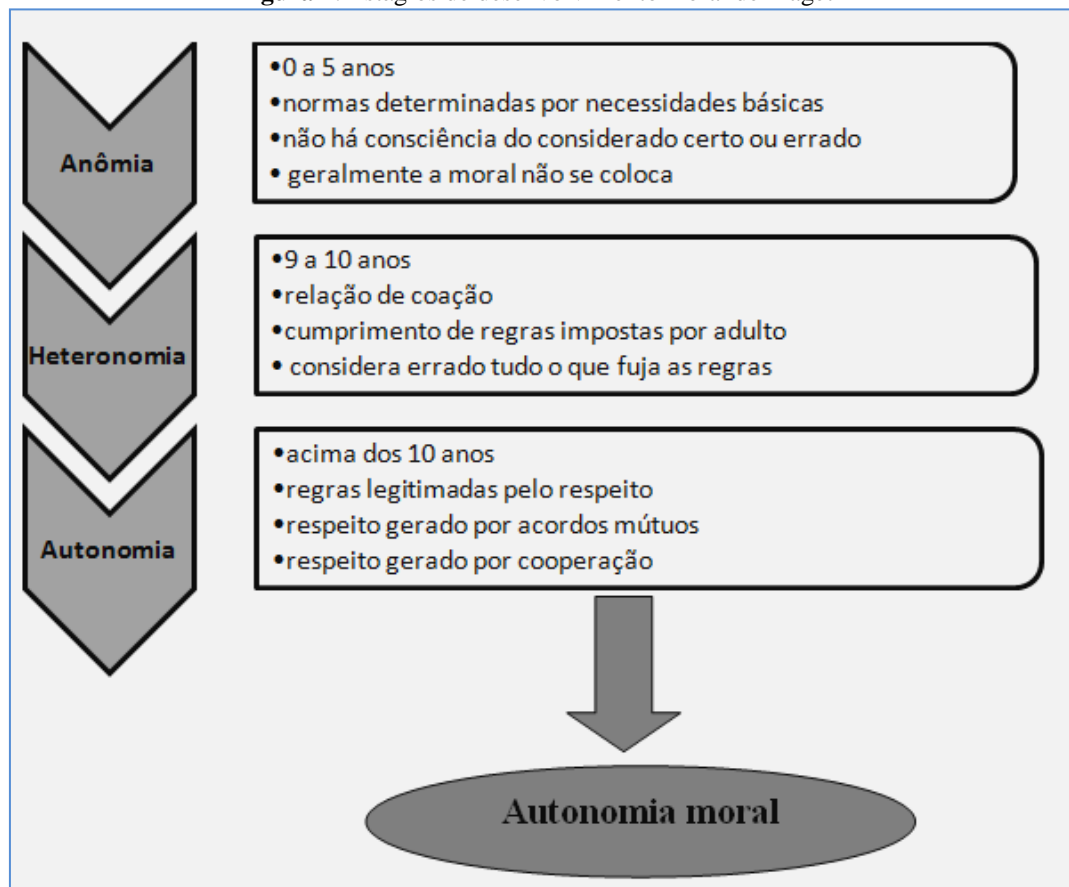
Para Piaget (1994), o desenvolvimento da moral abrange três fases: anomia, heteronomia e autonomia. Na anomia, a fase da criança de 0 a 5 anos, geralmente a moral não se coloca com as normas de conduta sendo determinadas pelas necessidades básicas. Porém, quando as regras são obedecidas, são seguidas pelo hábito e não por uma consciência do que se é certo ou errado (MUNARI, 2010).

A heteronomia, fase dos 6 aos 10 anos de idade, ocorre o cumprimento de regras e qualquer interpretação que fuja a tais regras são interpretadas como incorretas pela criança. Há uma *relação de coação*, pois a criança obedece às regras impostas por um adulto e o respeito é unilateral já que ela atende ao adulto nessa fase por considerar este superior (MUNARI, 2010).

Já na autonomia, fase acima dos 10 anos, ocorre a legitimação das regras por meio do respeito que podemos qualificar por mútuo, porque os indivíduos que estão em contato consideram-se iguais e respeitam-se reciprocamente. O respeito a regras é gerado por meio de acordos mútuos (MUNARI, 2010).

É a última fase do desenvolvimento moral. Esse respeito não implica, assim, nenhuma coação e caracteriza um segundo tipo de relação social, que chamaremos *relação de cooperação*. Essa cooperação constitui o essencial das relações entre crianças, adolescentes ou adultas e para a formação da autonomia moral (MUNARI, 2010). A figura a seguir apresenta a relação entre as fases da criança e a formação da autonomia moral.

Figura 1: Estágios de desenvolvimento moral de Piaget



Fonte: Adaptado de Munari (2010)

Podemos observar, então, que tanto na dimensão do cognitivo como na da moral, Piaget (1994) vê que a imposição e a coerção (ainda que estejam presentes na primeira fase) são elementos de relações humanas que não conseguem levar à autonomia. Pelo contrário, esses são elementos que apenas reforçam a heteronomia e o respectivo egocentrismo. A cooperação, o diálogo, o acordo mútuo, para Piaget, são os elementos-chave para favorecer o desenvolvimento da autonomia moral (RAZERA, 2011).

Segundo La Taille (2001), a autonomia moral é vista como resultado de uma interação cooperativa entre os membros de uma sociedade. Não é imposta de fora para dentro, sendo caracterizada como heteronomia por Piaget (1994), mas, sim, construída pelo sujeito durante as interações sociais pautadas em valores e regras da autonomia moral. Tais interações desencadeiam o que Piaget (1994) chama de processo de descentração, que é a capacidade de se colocar no lugar de outras pessoas e seus pontos de vista para melhor compreendê-las e, assim, entender o próprio ponto de vista (LA TAILLE, 2001).

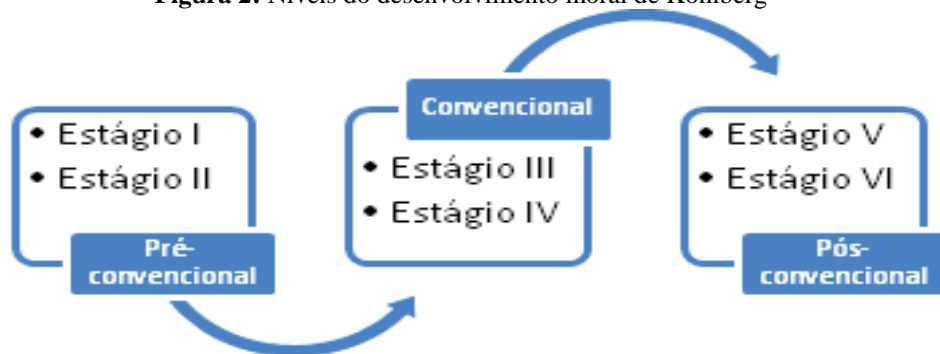
Para Piaget (1994), a personalidade autônoma é o produto mais refinado da socialização porque é somente em uma relação de respeito mútuo entre personalidades autônomas que é possível, simultaneamente, a diversidade e a igualdade. Mas, da mesma forma que nem todo indivíduo atinge o pensamento formal, nem todos chegam a formar uma personalidade autônoma; pelo contrário, “a consciência adulta autônoma é um produto social recente e excepcional” (PIAGET, 1994, p. 186).

Piaget também chama a atenção para o fato de que sem que se estabeleçam trocas do sujeito com o meio não há nem conhecimento, nem ética possíveis. E que o desenvolvimento intelectual, isto é, a possibilidade de raciocínio lógico, a relação de respeito mútuo com o outro e com a constituição de uma tábua de valores são condições necessárias para a conduta moral e ética (RAZERA, 2011).

Kohlberg (1992), em sequência aos trabalhos de Piaget e com um grau de maior profundidade nos seus estudos sobre moralidade, considera três níveis hierárquicos de desenvolvimento moral, cada qual com dois estágios. Inicialmente, Kohlberg (1992) trabalhou com pessoas de 10 a 16 anos. Com o auxílio de outros pesquisadores, posteriormente, ampliou esse quadro tanto na idade dos sujeitos como no acompanhamento deles (RAZERA, 2011).

Seus resultados foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas nas quais ele aponta possíveis respostas que correspondem aos estágios desenvolvidos. A figura a seguir demonstra os níveis e os estágios de desenvolvimento moral defendido por Kohlberg (1992):

Figura 2: Níveis do desenvolvimento moral de Kohlberg



Fonte: Adaptado de Razera e Nardi (2010)

No primeiro nível, denominado de Pré-Convencional, o valor moral reside em regras externas acerca do bem e do mal, do justo e do injusto, os quais são interpretados levando-se em consideração as consequências físicas ou hedonísticas da ação ou do poder físico de quem enuncia as regras.

No estágio I desse nível, as ações são qualificadas como boas ou más, dependendo do que tais ações vão acarretar para quem as pratica. Respeita-se uma autoridade que seria inquestionável. No estágio II, as ações denominadas corretas satisfazem as necessidades próprias ou talvez as de outros (RAZERA; NARDI, 2010).

O segundo nível é o Convencional. Consiste na moral voltada para manter a ordem convencionada pela sociedade. O valor moral está centrado na conformação da ordem convencional e na satisfação das expectativas dos outros. O estágio III, que faz parte desse nível, o moralmente bom liga-se à aprovação dos outros. O estágio IV é caracterizado pela manutenção das normas, respeitando-se as regras e as autoridades. Levando-se em consideração apenas as características pautadas no ajuste ou em conformação à sociedade, percebe-se uma aproximação desse nível com os propósitos da formação moral como socialização (RAZERA; NARDI, 2010).

O terceiro e o último nível, o Pós-Convencional, é caracterizado por distinguir valores e princípios válidos independentemente da autoridade. Em outras palavras, o valor moral centra-se na conformidade de consciência com valores de direitos e deveres compartilhados e compartilháveis. No estágio V, que inicia esse nível, as leis não são mais válidas apenas por serem leis, entrando o consenso e a consciência de relatividade entre os valores e as regras (RAZERA; NARDI, 2010).

No último estágio (VI), é moralmente correto seguir princípios fundamentados em critérios universais de justiça. A orientação funda-se sobre os princípios de justiça, respeito à vida, igualdade econômica, social e jurídica, e outros. Portanto, a orientação transcende as regras de ordem social dada para pôr ênfase nos princípios da racionalidade nas escolhas

éticas. Sobre esse último estágio, por não conseguir resultados experimentais mais contundentes, foi, posteriormente, retirado por Kohlberg como realidade empírica, mas mantido teoricamente como ideal a ser atingido no desenvolvimento moral (RAZERA; NARDI, 2010).

O quadro a seguir mostra uma síntese dos níveis e estágios do desenvolvimento moral de acordo com Kohlberg (1992) e as possíveis respostas aos estímulos desenvolvidos por meio de questionamentos:

Quadro 1: Síntese dos níveis e estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg

Bases dos níveis de desenvolvimento moral	Estágios do desenvolvimento moral	Possíveis respostas
<p><i>I. Nível Pré-convencional.</i> O valor moral reside em rótulos e regras culturais externas acerca do bom e do mal, do justo e do injusto, os quais são interpretados em termos de consequências físicas ou hedonísticas da ação (castigo, recompensa, retribuição de favores) ou simplesmente em termos do poder físico de quem enuncia as regras.</p>	<p>1. Orientação Obediência, Castigo. ✓ Obediência egocêntrica à autoridade ou ao poder superior ou ao prestígio, ou evitando situações problemáticas ou desagradáveis.</p> <p>2. Orientação Egoísta-Ingênua. ✓ Satisfaz as necessidades próprias e ocasionalmente as necessidades de outros. Igualitarismo ingênuo e orientação sobre o intercâmbio e a reciprocidade através de fórmulas como "Você faz por mim e eu faço para você".</p>	<p><i>"Eu o faria (ou o fiz) para me evitar problema".</i> <i>"Eu o faria (ou o fiz) porque se ele (o adulto, o superior) ordena, suas razões deve ter".</i> <i>"Eu vou primeiro e vejo por mim mesmo. Se você me ajuda, talvez eu o ajudarei alguma vez".</i></p>
<p><i>II. Nível Convencional</i> O valor moral reside no desempenho de papéis bons ou corretos, na manutenção e conformação da ordem convencional e em satisfazer as expectativas de outros. Neste nível, julgam-se as intenções e, portanto, aparece a responsabilidade subjetiva.</p>	<p>3. Orientação sobre a concordância interpessoal ✓ Busca da aprovação, a complacência e a ajuda a outros. Conformidade com a conduta majoritária, definida por meio de imagens estereotipadas e aprovadas, porque são desejáveis.</p> <p>4. Orientação sobre a manutenção da autoridade e da ordem social. ✓ A conduta orienta-se sobre o "cumprimento do dever", o respeito à autoridade e à manutenção da ordem social.</p>	<p><i>"Lógico que eu ajudaria a outra pessoa. Ficaria pensando acerca de como se sentiria. Qualquer pessoa decente poderia ajudá-lo".</i> <i>"Olha, supõe-se que um deve ajudar ao outro. Isto é como uma regra. Se a gente não cumprisse esse dever, a sociedade não poderia funcionar".</i></p>

<p>III. Nível Pós-Convencional Os valores e princípios morais são validados e aplicados independentemente da autoridade ou conformidade dos membros do grupo, ainda que esses valores sejam vistos como compartilhados. Em outras palavras, o valor moral reside na conformidade de consciência com valores de direitos e deveres compartilhados ou compartilháveis.</p>	<p>5. <i>Orientação Contratual-Legalista</i> ✓ Consciência do relativismo dos valores e opiniões pessoais, mas agora com ênfase nas regras e procedimentos para a busca do consenso. O dever é definido em termos de contrato, evita-se em geral a violação do preceito ou direitos de outros.</p> <p>6. <i>Orientação de Consciência e Princípio.</i> ✓ Orientação sobre os princípios (justiça, respeito à vida, igualdade). Respeito mútuo e confiança com a consciência como agente direto.</p>	<p>"Há uma lei que a gente deve acatar. Todos temos a obrigação de trabalhar através de nossas escolhas para mudar as leis que nos parecem más. Quando se comete um erro, o melhor é tratar de resolver através do acordo".</p> <p>"A lei deveria estar subordinada aos mais elevados princípios de justiça. Deveria atuar de acordo com esses princípios mais do que pelo interesse de manter simplesmente a conformidade da lei".</p>
---	---	---

Fone: Adaptado de Kohlberg (1992)

Kohlberg (1992) defende que há maior facilidade de desenvolvimento moral quando a intervenção educativa envolve a exposição ao próximo estágio mais alto daquele que o aluno se encontra, criando-se um grau de conflito ou de discrepância que se constituirá em uma experiência efetiva para a mudança. A criação desse conflito requer a aplicação ativa do nível de pensamento que possui o aluno a situações problemáticas, controvertidas (RAZERA; NARDI, 2010).

Para Kohlberg (1992), isso implica:

- a) Atenção ao atual estágio de pensamento da criança;
- b) Fazer corresponder ao estímulo com o estágio, por exemplo, exposição a modo de raciocínio próprio de um estágio acima do atual da criança;
- c) Fazer surgir entre as crianças um conflito genuíno e de desacordo em relação a situações problemáticas (diferente da educação tradicional transmissiva de "respostas certas" ou "boas condutas");
- d) Expor as crianças a estímulos sobre os quais podem ser ativos, nos quais a resposta às situações-estímulo esteja associada com um feedback natural.

Tanto para Piaget (1994) como para Kohlberg (1992), a educação formal tem papel relevante no desenvolvimento moral, pois na passagem da heteronomia para a autonomia, os indivíduos podem falhar em alcançar os níveis superiores do raciocínio moral. Nesse caso, o fim do educador que busca o desenvolvimento não é a aceleração, senão alcançar, no processo de crescimento dos alunos, os estágios superiores, e sim evitar o retardamento ou o atraso destes em relação à faixa etária (RAZERA, 2011).

Encontramos ainda os pressupostos de Habermas (2003), que também realizou estudos sobre a moral. Em suas abordagens, aparecem os valores éticos que, equivocadamente, reduziram-se à técnica, excluindo-se, assim, a decisão por intermédio do diálogo. Habermas quer resgatar o espaço da racionalidade comunicativa na esfera de decisão, porque suas convicções são de que as ideias de verdade, liberdade e justiça estão inseridas nas estruturas do discurso.

Dessa forma, na Teoria da Ação Comunicativa, Habermas (2003) coloca a argumentação no lugar da ação teleológica. Por meio da linguagem, busca-se o consenso de uma forma livre de toda coação externa e interna. Nesse caso, a base de toda interação é o entendimento mútuo pela argumentação e simetria de participação (RAZERA; NARDI, 2010).

Habermas (2003), então, aparece com a sua ideia de Educação Moral focada na melhoria das condições sociais. Desenvolve a sua teoria com fundamentos em uma nova compreensão da razão, do ser humano e da sociedade: a ética do discurso. Habermas concorda com Kant que o mundo da moral é o mundo da autonomia do ser humano, mas discorda dele por entender que as decisões são sempre das pessoas afetadas por elas. Uma decisão a ser tomada com base em um entendimento alcançado mediante um diálogo em condições iguais de racionalidade (RAZERA, 2011).

Entre tais contribuições a respeito de moral e Educação Moral, cabe aqui pontuar sobre o distanciamento das ideias de Piaget (1994, 2003), Kohlberg (1992) e Habermas (2003) em relação a outras propostas de Educação Moral como a de socialização apresentada por Durkheim (2008), pois acreditamos que esta ainda é muito presente em ambientes de aprendizagem, incluindo as aulas de Ciências. Fazemos referência a Durkheim (2008) por entendermos que seus postulados ainda se encontram presentes na escola o que pode vir de encontro ao que defendemos juntamente com nossos referenciais adotados.

Durkheim (2008) afirma que a conduta é determinada pela regra e define que a moral é um sistema de regras que predeterminam a conduta. Elas norteiam as nossas ações em cada situação; e agir bem é obedecer bem (DURKHEIM, 2008), por isso a regulação das condutas é uma função da moral; sendo que constituem elementos da moral a da regularidade (que é um processo de dentro para fora), a regra (que é um processo de fora para dentro) e, por fim, a autoridade que é contida pelas regras.

Na proposta de Durkheim (2008), apesar de também fundada em critérios racionais e leigos, a competência do julgamento moral é anulada no sujeito, pois a sociedade é absoluta e julga o que é certo e o que é errado. A questão pedagógica, nesse caso, tem o foco na

promoção da obediência às regras e no ajuste e adaptação do sujeito à sociedade, tendo-se como base os seguintes elementos de moralidade: espírito de disciplina, adesão ao grupo social e autonomia (aqui entendida como submissão às regras sociais e aceitação da coerção do grupo).

Diante das contribuições filosóficas sobre o desenvolvimento moral e sobre a Educação Moral podemos concordar com Vinha e Togneta (2009) quando consideram que o desenvolvimento moral está relacionado à qualidade das relações que se apresentam nos ambientes sociais nos quais a criança interage e, obviamente, essas relações não ocorrem apenas na família. Aliás, é preciso que a criança possa ter experiências de vida social para aprender a viver em grupo e a escola é um local muito apropriado para essa vivência.

Então, para a educação escolar contribuir no processo de desenvolvimento moral, resumidamente, pode-se mencionar o trabalho de colaboração e de mediação do professor, no lugar do individualismo e da autoridade unilateral ou da imposição, ou seja, a presença da cooperação, do respeito e do estímulo à consciência dos princípios universais de justiça (dimensão da autonomia moral) no lugar de qualquer tipo de coerção ou coação (dimensão da heteronomia moral) (RAZERA; NARDI, 2010).

Diante do que é defendido pelos autores citados, acreditamos que um ensino de Ciências que promova maior interação entre os envolvidos seja capaz de facilitar a formação da autonomia moral por meio da cooperação e da colaboração.

Logo, o trabalho em grupo e a busca coletiva por respostas em aulas de ciências que envolvam atividades investigativas, além de contribuir com a construção e com o fortalecimento das relações nos aspectos social e afetivo, proporciona também a troca entre os pares. Prática comum é defendida em pesquisas sendo própria da cultura científica e que deve ser incentivada (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Durante as atividades investigativas, em que os alunos trabalham em grupo, torna-se presente a cooperação e a colaboração entre os mesmos. Em um contexto escolar, a aprendizagem colaborativa seria duas ou mais pessoas trabalhando em grupos com objetivos compartilhados, auxiliando-se mutuamente na construção de conhecimento (TORRES; IRALA, 2014).

Portanto, para dar continuidade a nossa linha de pensamento, apresentaremos referenciais teóricos que nos levam a acreditar que para se alcançar uma autonomia moral dentro de um processo de aprendizagem, é necessário que este seja contemplado com características de um ensino voltado a uma maior interação; propiciando e facilitando a

cooperação e a colaboração entre os envolvidos, atingindo-se, assim, níveis mais altos de autonomia moral em aulas de ciências.

1.1.2 Cooperação e Colaboração na busca coletiva por respostas

Neste trabalho, em que buscamos relacionar as interações que ocorrem no Ensino de Ciências por Investigação ⁴ com a formação da autonomia moral, sendo esta caracterizada por princípios de cooperação e colaboração; acreditamos ser necessário apresentar referências que demonstrem como estes princípios se apresentam em ambientes de aprendizagem onde haja maior participação dos aprendizes e onde estes atuem ativamente na construção do conhecimento científico mediados pelo professor.

Existe uma discussão quanto ao significado das palavras cooperação e colaboração. Há pesquisadores que acreditam que o termo cooperação seja mais abrangente com distinções hierárquicas de ajuda mútua, ao passo que na colaboração existe um objetivo comum entre as pessoas que trabalham em conjunto sem uma hierarquia definida. Frequentemente, utilizam-se os termos cooperação e colaboração como sinônimos. Porém, cada um deles, ao longo dos anos, desenvolveu distinções próprias e diferentes práticas em sala de aula (TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004).

A diferença entre a cooperação e a colaboração pode ser traduzida pela forma da organização de determinada tarefa pelo grupo. Para Torres, Alcântara e Irala (2004), na colaboração, todos trabalham em conjunto, sem distinções hierárquicas, em um esforço coordenado, a fim de alcançarem o objetivo ao qual se propuseram. Já na cooperação, a estrutura hierárquica prevalece e cada um dos membros da equipe é responsável por uma parte da tarefa.

No que diz respeito à divisão de tarefas, na cooperação existe uma divisão mais clara das tarefas a serem realizadas pelos participantes, pois cada um se responsabiliza por uma parte da resolução do problema. Já na colaboração há um engajamento mútuo dos participantes em um esforço coordenado para a resolução do problema em conjunto (VILCHES; GIL, 2011).

Em uma pesquisa sobre habilidades sociais de alunos no ensino fundamental Pizato, Marturano e Fontaine (2014) concluem que as interações que ocorrem em ambiente escolar favorecem as relações entre os pares. O estudo demonstra que o trabalho em grupo oportuniza

⁴ Este tema será abordado em uma seção específica

a troca e a exposição de ideias e de hipóteses permitindo com que o processo de aprendizagem se torne mais motivador. Acredita-se que, por meio das interações entre os alunos, é possível criar um contexto social mais próximo da realidade.

Quando há interação entre as pessoas de forma colaborativa ou cooperativa por meio de uma atividade autêntica, elas trazem os seus esquemas de pensamento e as suas perspectivas para a ação realizada. Cada pessoa envolvida na prática consegue ver o problema a partir de uma perspectiva diferente e estão aptas a negociar e a gerar significados e soluções por meio de um entendimento compartilhado, o que acaba favorecendo a autonomia moral dos alunos envolvidos na atividade (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Nesse contexto, o trabalho em grupo precisa ser pautado em princípios que deem sustentação à convivência. Não podemos deixar de refletir sobre uma construção coletiva que não seja apoiada em pressupostos de ética, respeito e cidadania. Ao defender o trabalho em grupo, pautado em princípios de convivência, não temos como deixar de lado os conflitos, pois estes irão surgir como um processo natural do grupo (CÓRIA-SABINI; OLIVEIRA, 2002; SANTOS et al., 2014).

Os conflitos, tanto os que ocorrem no interior do sujeito (cognitivos e morais) como, entre os indivíduos (interpessoais), possuem um lugar relevante na teoria de Piaget (1994). Por meio dos conflitos é que o processo de equilíbrio ou auto-regulação⁵ é desencadeado. Ao utilizar simplesmente o vocábulo “conflito”, estamos fazendo referência às interações entre as pessoas em que há algum desequilíbrio (VINHA; TOGNETTA, 2009).

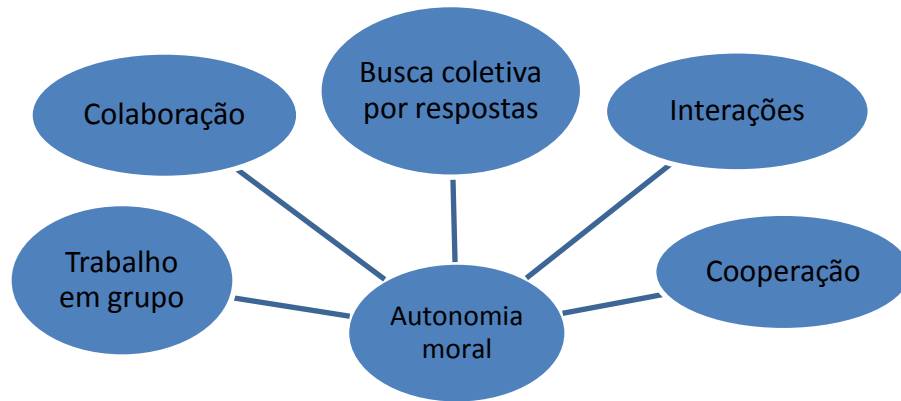
No cotidiano do ambiente escolar, pequenos conflitos interpessoais apontam a importância e a necessidade da existência de regras que visem à garantia do convívio social. Nessas ocorrências cotidianas, dependendo da forma como o professor lida com a situação e de sua concepção de disciplina e educação; os conflitos, naturais em qualquer relação, são vistos como uma oportunidade para trabalhar valores e regras (MOUSINHO; SPÍNDOLA, 2008).

A escola como espaço significativo de interação social oferece ao aluno a oportunidade de conviver com o outro de maneira coletiva. O aluno, diante dessa coletividade, lida com ideias, opiniões e ações que divergem das suas e em muitos momentos terá que tomar decisões e atitudes apoiado em suas convicções e às do grupo ao qual pertence e, dessa forma, vai se tornando moralmente autônomo por meio da cooperação e da

⁵ A auto-regulação é o processo pelo qual o organismo interage com seu meio na constante busca pela satisfação de suas necessidades. É a capacidade do organismo de atualizar suas potencialidades, baseado num reconhecimento completo e relativamente acurado da situação vivida no Campo Organismo / Meio (CLEMENT et al., 2015).

colaboração com seus pares e com o professor (CARVALHO; SEDANO, 2017). A figura abaixo demonstra essa relação.

Figura 3: Relação entre o trabalho em grupo e formação da autonomia moral



Fonte: Adaptado de Sedano e Carvalho (2017)

Ribeiro e Ramos (2013) enfatizam em seus estudos que os trabalhos em grupo favorecem a colaboração e a cooperação contribuindo para a autonomia do aluno na tomada de decisão. Tais autores enfatizam que o trabalho em grupos colaborativos – duplas ou trios de alunos – é uma estratégia que tem apresentado bons resultados em estudos realizados por vários pesquisadores (BARBOSA; JÓFILI, 2004; TORRES; ALCÂNTARA; IRALA, 2004; VILCHES; GIL, 2011).

Os autores supracitados destacam que o trabalho por meio de grupos colaborativos contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, pois permite que os participantes tomem decisões quanto à própria aprendizagem, principalmente, por meio do diálogo que se estabelece durante as atividades que envolvam a coletividade.

A construção da autonomia moral, das regras de convivência em sala de aula, é necessária para o aluno alcançar a autonomia intelectual, pois uma não existe sem a outra (Piaget, 1994). Se o aluno tiver que seguir regras preestabelecidas sem a liberdade de dialogar com o seu professor, ele também aceitará, sem discutir e sem questionar, dar a resposta que o professor quer, ainda que pense de outra maneira. A liberdade de perguntar “*Por quê?*” e de pensar de modo diferente deve ser vista pelo aluno e pelo professor como uma atitude natural e desejável na classe (CARVALHO et al., 2009).

Criar alunos autônomos, que saibam pensar, tomar decisões e estudar sozinhos, é uma das metas do ensino. Muito se tem falado que um dos principais objetivos da escola é levar o

aluno a aprender a aprender, mas para alcançar esse objetivo é necessário redefinir as relações professor-aluno na sala de aula (CARVALHO et al., 2009).

Sabemos que, na sala de aula, não trabalhamos com os alunos de forma individual e por mais que o professor busque desenvolver a autonomia do seu aluno na construção do conhecimento, este ocorre também de forma social e por meio de interações entre todos os sujeitos envolvidos no processo educativo. Vygotsky (2007) enfatiza que as mais elevadas funções mentais do indivíduo surgem de processos sociais. Essa discussão trazida por Vygotsky (2007), bem como por Piaget (1994), modificou as interações professor-aluno em sala de aula (CARVALHO, 2016).

No ensino construtivista, não se ignora a importância da interação professor-aluno. Entretanto, a interação entre os alunos não pode nem deve ser desprezada. Na escola, na sala de aula, deve haver tempo para comunicação, reflexão e argumentação entre os alunos são fatores importantes para o desenvolvimento da racionalidade e dos conteúdos metodológicos e atitudinais, pois a interação do aluno com os seus iguais é imprescindível na construção eminentemente social de um novo conhecimento (CARVALHO et al., 2009).

Quanto ao papel do professor na colaboração, o processo é mais aberto e os participantes do grupo interagem para atingir um objetivo compartilhado. Já na cooperação, a ação é mais centrada no professor e orquestrado diretamente por ele. Trata-se de um conjunto de técnicas que os alunos utilizam com maior organização dentro do grupo de estudo para a concretização de um objetivo final ou para a realização de uma tarefa específica. É um processo mais direcionado do que na colaboração e mais controlado pelo professor (TORRES; IRALA, 2014).

Na sala de aula, percebemos a grande dificuldade, muitas vezes, durante a realização de trabalhos em grupos. Muitos alunos não conseguem acompanhar a atividade nem interagir com os seus pares. Outros extrapolam nas interações e acabam interferindo de forma negativa em outros grupos e naquele do qual faz parte. Diante disso, acreditamos que seja fundamental o papel do professor como mediador de tais interações. É o professor quem irá delimitar os espaços, demonstrar os limites e motivar durante as atividades que envolvam a busca coletiva por respostas. Porém, não agirá coercivamente, com autoritarismo, e sim como mediador e facilitador das interações e da aprendizagem (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Vygotsky (2007) também valoriza o papel do professor na construção do conhecimento científico dentro de uma proposta sociointeracionista. Ele defende que o desenvolvimento consiste em um processo de aprendizagem dos usos das ferramentas intelectuais pelas interações sociais com outros mais experientes no uso de tais ferramentas. O

autor apresenta o professor como elaborador de questões que orientam os alunos na construção do conhecimento, como detentor de ferramentas e de saberes que potencializam o processo de aprendizagem dos alunos (CARVALHO, 2016).

Durante os trabalhos em grupo, na sala de aula cooperativa, o professor observa as interações de cada grupo, ouve os seus debates e faz algumas intervenções quando julga necessário. Ao final de cada aula, o professor realiza uma sessão para a síntese dos debates, pedindo para que os grupos façam um breve relato oral das suas conclusões ou que submetam uma cópia da atividade realizada em grupos para a sua apreciação (CARVALHO, 2016).

Sasseron (2016) ressalta a importância do debate entre os alunos em sala de aula, pois é durante esse debate que, muitas vezes, o conhecimento científico é construído. Porém, a autora chama a atenção para o papel do professor durante as interações, considerando que estes é que devem promover e mediar às discussões para que não se torne em conversa banal ou conflitos de ordem pessoal.

Nessa perspectiva, a aprendizagem colaborativa e a aprendizagem cooperativa têm sido frequentemente defendidas em diversas pesquisas, pois se reconhece nessas metodologias o potencial de promover uma aprendizagem mais ativa por meio do estímulo: ao pensamento crítico; ao desenvolvimento de capacidades de interação, negociação de informações e resolução de problemas; ao desenvolvimento da capacidade de autorregulação do processo de ensino e de aprendizagem. Essas formas de ensinar e de aprender, segundo os seus defensores, tornam os alunos mais responsáveis por sua própria aprendizagem, levando-os a assimilar conceitos e a construir conhecimentos de uma maneira mais autônoma (TORRES; IRALA, 2014).

Torres e Irala (2014) apontam para a importância de um ensino que possibilite um ambiente onde sejam reproduzidas situações sociais que preparem o aluno para exercer a democracia. Ao apresentarem os procedimentos de sala de aula em suas propostas, os autores enfatizavam a organização de pequenos grupos de resolução de problemas, constituídos por alunos que procuravam as suas próprias respostas e aprendendo os princípios democráticos, através da interação diária de uns com os outros.

Em uma perspectiva de favorecimento do desenvolvimento moral, espera-se do professor um esforço consciente e decidido que permita aos alunos autonomia em tomar decisões à luz de todas as evidências abordadas. É preciso ensinar ciências propiciando o desenvolvimento moral, trabalhando as intenções, os contextos de valores e as ideologias que se fizeram presentes na história e que ainda se fazem em todas as situações interpessoais e de conteúdo, incluindo o contexto da sala de aula (RAZERA, 2011).

Isso só será possível, a partir do momento em que o professor assumir o seu papel de mediador do processo de ensino e de aprendizagem, favorecendo uma postura reflexiva e investigativa. Desta maneira, ele irá colaborar para a construção da autonomia do pensamento e da ação, ampliando a possibilidade da participação social e do desenvolvimento mental, capacitando os alunos a exercerem o seu papel de cidadão do mundo (SANTOS, 2013).

Nessa perspectiva, apresentamos alguns Propósitos e Ações Pedagógicas elaboradas por Sasseron (2016), os quais acreditamos contribuir para as interações desenvolvidas em atividades que envolvam o trabalho coletivo, favorecendo também a cooperação e a colaboração. Ressaltamos que na proposta de Sasseron (2016), tais propósitos e ações são para favorecer a argumentação, porém entendemos que a argumentação é produto das interações e que uma não existe sem a outra.

1.1.3 Propósitos e ações pedagógicas do professor para favorecer as interações

Como pudemos ver até aqui, a interação professor-aluno em um ensino que tem por objetivo levar o aluno a construir o seu conhecimento é muito mais complexa do que no ensino tradicional. Espera-se de um professor construtivista muito mais do que saber expor a matéria e ter bom relacionamento com os alunos. É necessário que suas aulas sejam criativas e que nelas haja espaço para que surjam as situações de aprendizagem necessárias para os alunos construírem os seus conhecimentos (CARVALHO et al., 2009).

Na prática construtivista, os alunos são levados a engajar-se na construção de conhecimentos por meio da integração da nova informação ao seu esquema mental, fazendo associações e conexões de uma maneira significativa. Educadores construtivistas reconhecem a ineficiência de uma postura centralizadora, na qual o professor é o detentor e o “dono” do conhecimento, repassando-o para os alunos. Este deve sim ser um agente que provoca o desequilíbrio cognitivo dos alunos, envolvendo-os em todo o processo cognitivo e colocando-os no centro do processo de aprendizagem (TORRES; IRALA, 2014).

Para que os alunos possam desenvolver a sua autonomia é preciso que o professor tenha regras claras e precisas em sala de aula, as quais não devem ter sido impostas, mas explicadas e discutidas com os alunos. Se cada regra tiver uma razão lógica para existir, os alunos irão entendê-la e ajudar a respeitá-la (CARVALHO et al., 2009).

Ao organizar suas atividades, o professor precisa partir do princípio de que os fatos e os conceitos são apenas um dos conteúdos a serem ensinados em sala de aula. Paralelamente, de maneira inter-relacionada, é necessário desenvolver outros tipos de conteúdo, tais como: os

procedimentos (muito importantes no ensino de Ciências) e as atitudes, os valores e as normas, sem as quais os primeiros (os fatos e os conceitos e os procedimentos) não seriam aprendidos (CARVALHO et al., 2009).

Em aulas de ciências, atingir tais objetivos necessita do planejamento e da implementação de um ensino capaz de fazer os alunos compreenderem os conhecimentos científicos à sua volta, os adventos tecnológicos e saber tomar decisões sobre questões ligadas às consequências que as ciências e as tecnologias implicam para a sua vida, para a sociedade e para o meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008).

No ensino construtivista, existem alguns aspectos relacionados ao papel do professor em sala de aula bastante diferentes ou até mesmo opostos aos do ensino tradicional. Essa diferença corresponde a uma ampliação da interpretação do que sejam os conteúdos escolares. Por isso, é importante discutirmos alguns pontos que dizem respeito ao modo como o professor cria um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo e afetivo de seus alunos (CARVALHO et al., 2009).

Carvalho et al. (2009, p. 28) ressalta que à medida em que se amplia o conceito de conteúdo escolar, o papel do professor se torna mais fundamental ainda. A autora considera que “o professor é a figura-chave no desenvolvimento de nossas atividades” e, por isso, devemos discutir alguns pontos relacionados à sua atitude em sala de aula, que se difere do professor que trabalha de forma tradicional como: a autonomia do aluno, a cooperação entre os alunos, o papel do erro na construção do conhecimento, a avaliação, a interação professor-aluno.

Em seus estudos, Sasseron (2016) destaca propósitos e ações pedagógicas⁶ do professor que podem favorecer as interações nas aulas de Ciências. Os propósitos pedagógicos referem-se ao desenvolvimento de ações de sala de aula que contribuem para o desenvolvimento da mesma no espaço e no tempo de uma aula (SASSERON, 2016). Dessa forma, elegemos os propósitos e as ações apresentados pela autora como essenciais também para o sucesso de atividades investigativas que promovam a argumentação/interação na busca coletiva por respostas.

⁶ Os propósitos e as ações pedagógicas desenvolvidas por Sasseron (2016) para promover a argumentação não incluem a *Mediação* como proposta, porém, de acordo com as leituras realizadas e o referencial construído, incluímos este propósito para dar maior subsídio aos objetivos deste trabalho.

Quadro 2: Propósitos e Ações da Professora para promover as interações

Propósitos pedagógicos do professor	Ações pedagógicas
Planejamento a atividade	Definição dos objetivos, organização de materiais necessários e preparação do cronograma.
Organização para a atividade	Divisão de grupos e/ou tarefas, organização do espaço, distribuição de materiais, limite de tempo.
Ações disciplinares	Proposição clara das atividades e das ações a serem realizadas no grupo, atenção ao trabalho coletivo dos alunos, ações disciplinares perante conflitos.
Motivação	Estímulo à participação, descentração (ver a situação de um ponto de vista diferente do próprio), cooperação e colaboração, aceitação e acolhida de ideias.
Mediação	Formas adequadas dos professores para intervir na ação entre os sujeitos participantes da interação com objetivo de estabelecer ou redefinir a situação ou a tarefa proposta.

Fonte: Adaptado de Sasseron (2016, p. 48).

Tais propósitos e ações são corriqueiros na prática docente. Dessa forma, analisaremos cada um de forma particular destacando as suas especificidades, sob o olhar de Sasseron (2016).

Planejamento: este propósito antecede a aula e é essencial para o bom desempenho do professor e para o sucesso dos alunos. Nesse momento, os objetivos precisam ser traçados, pois pautará todo o trabalho futuro. Os materiais precisam ser organizados e testados. É preciso verificar se estão em condição de uso e se são em número suficiente para a turma ou grupos formados. Outra ação que deve ser realizada é a preparação do cronograma da aula: ainda que a aula seja dinâmica e ganhe vida a partir das interações com a turma, os objetivos definidos apontam resultados que precisam ser alcançados com uma aula ou atividade.

Organização: Ao iniciar a atividade, o professor precisa deixar claro aos alunos como ela deve ocorrer, explicando a metodologia e agrupar os alunos para o trabalho coletivo. Alguns cuidados precisam ser tomados com o gerenciamento do espaço escolar: a disposição das mesas e das carteiras e dos materiais para a aula. O controle do tempo também é importante, pois uma atividade deve ter tempo para iniciar e para terminar: enquanto os alunos e/ou grupos estiverem verdadeiramente envolvidos com a investigação, o tempo pode ser estendido, mas é preciso estar atento para encerrar uma etapa e iniciar a seguinte quando o trabalho estiver satisfatório para todos.

Ações disciplinares: estas estão ligadas à execução das atividades, mas pautam-se em relações interpessoais. São fundamentais para promover a cooperação e a colaboração. Pedir a atenção de todos para uma determinada discussão, informar qual atividade será feita,

repreender comportamentos inadequados de alunos fazem parte das ações disciplinares da aula. No mesmo sentido, ser claro quanto ao que se pede e ao que se espera dos alunos também é uma estratégia vinculada a tais ações. Por isso, a importância de linguagem adequada e de materiais conhecidos pelos alunos.

Motivação: O estímulo para o trabalho que envolva o grupo pode ser diferente para cada aluno e o professor deve estar ciente disso. Destaca-se aqui a importância das perguntas, que precisam ser intrigantes, pois são elementos de motivação para a investigação. O professor atuará como mediador, buscando envolver todo o grupo na busca pela resposta. Ele se atentará para a participação de todos na atividade, buscando engajar e motivar os alunos que possam estar excluídos. Outra forma de motivação à participação dos alunos ocorre quando as respostas dadas por eles recebem avaliação do professor e são usadas para destacar diferentes pontos de vista.

Mediação: esta ação ocorre durante o desenvolvimento da atividade. Através de intervenção, o professor ajuda os alunos na solução de conflitos, na aceitação das ideias do outro, na testagem das hipóteses levantadas, na manipulação dos materiais. Por meio da mediação, o professor coopera com os seus alunos de forma indireta fazendo perguntas, porém sem dar a resposta, mas, sim, levando os alunos a encontrá-las sozinhos, por meio de questionamentos, suposições e ressignificação de ideias.

O professor tem um papel muito importante nas atividades em grupo: durante todo o tempo, deve estar atento ao que acontece em cada grupo para auxiliá-lo quando necessário, para discutir regras de convivência, para elogiar. É um papel quase não percebido pelos alunos, mas nem por isso menos importante para o desenvolvimento intelectual e afetivo da classe (CARVALHO et al., 2009).

Lima e Maués (2006) explicam que o papel do professor é o de um companheiro de viagem, mais experiente nos caminhos, na leitura dos mapas, no registro e na sistematização da experiência vivida. Compartilhamos da ideia de que é possível o ensino de ciências nas séries iniciais como experiência compartilhada. O ensino de Ciências, quando trabalhado de forma significativa, envolvendo atividades experimentais, práticas investigativas e produtivas, problematizações ou metodologias que envolvam mais os alunos no seu processo de construção do conhecimento, tem grande relevância na formação integral do indivíduo.

Nesse viés, Sedano e Carvalho (2017) defendem que, no Ensino de Ciências por Investigação, além dos conceitos de conhecimento científico no trabalho em grupo, os alunos aumentam a possibilidade de interagir uns com os outros. Durante as atividades investigativas realizadas em grupo, há a possibilidade de uma construção de conhecimentos de ordem social,

pois precisarão chegar a uma solução para um problema de forma coletiva e para isso ocorrerá: troca de ideias, aceitação da ideia do outro, valorização do trabalho em equipe.

Diante do que foi exposto, consideramos importante tratar do Ensino de Ciências por Investigação trazendo referências que demonstrem como esta metodologia pode favorecer as interações. Acreditamos que durante tais atividades os alunos possam desenvolver a sua autonomia moral por meio das interações com os seus pares, através da cooperação e da colaboração.

Para isso, apresentaremos as características do Ensino de Ciências por Investigação e o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, onde pudemos vivenciar e perceber as especificidades desta abordagem de ensino, o que implicou na escolha deste ambiente como *locus* de pesquisa. Descreveremos, ainda, a Sequência de Ensino Investigativo na perspectiva de Carvalho et al. (2009), destacando suas etapas e o papel do professor em cada uma delas, visto que esta é a metodologia trabalhada no referido Clube.

1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: O CLUBE DE CIÊNCIAS PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ E A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

Nas últimas décadas, a evolução da sociedade, influenciada pelo desenvolvimento tecnológico e científico, tem exigido mudanças na educação, tanto no que se refere ao nível das suas finalidades, como do papel social desempenhado pela própria escola. Em uma sociedade em constante transformação, na qual as novas tecnologias e o acesso permanente à informação fazem parte da vida dos alunos, já não faz sentido um ensino de Ciências centrado em tarefas rotineiras baseadas na memorização e em um modelo de avaliação focada na certificação das aprendizagens (BATISTA, 2010).

Arce, Silva e Varotto (2011) ressaltam que o verdadeiro ensino de Ciências tem seu início quando desperta a curiosidade e a fascinação das crianças em busca da investigação e da descoberta de fenômenos naturais e do que o mundo tecnológico lhes oferece.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, o ensino de Ciências permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e a ampliação de novos conhecimentos (BRASIL, 1997).

Bizzo (2009) elucida que o ensino de ciências compõe uma das vias que possibilitam a compreensão e o entendimento do mundo, contribuindo para a formação cidadã. O autor enfatiza que o ponto crucial da ação docente “[...] é reconhecer a real possibilidade de

entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade” (BIZZO, 2009, p. 15-16).

Na mesma perspectiva, Arce, Silva e Varotto (2011) destacam que:

O ensino de ciências designa um campo de conhecimentos e um conjunto de atividades que oferecem uma visão científica do mundo real e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio desde a mais tenra idade [...]. A escola fundamental tem o dever social de colocar a criança em contato com uma forma particular de conhecimento: o conhecimento científico. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p. 9).

Em muitos casos, o ensino tradicional tem apresentado os conteúdos científicos de maneira dissociada da vivência do estudante e de sua realidade social, sendo ainda, fundamentado em aulas expositivas e demasiadamente teóricas. Nesse contexto, surge a abordagem didático-investigativa (ensino por investigação) cuja estratégia está centrada no ensino do estudante, objetivando a sua aprendizagem. Nessa abordagem, recorre-se a enigmas ou situações-problema, de modo que estes propiciem o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos nas distintas esferas do conhecimento (ROCHA, 2015).

De acordo com Viecheneski e Carletto (2012), o conhecimento científico articulado ao ensino de Ciências instigador oportuniza a construção de relações, orientação à cidadania, a formação de cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis.

Ujii, Blaszkó e Camargo (2015) enfatizam que o conhecimento científico busca constantemente esclarecer e verificar os fatos por meio de observação e investigação. Os autores enfatizam que cabe ao educador abordar com clareza a importância do conhecimento científico para a vida dos seus alunos, instigando-os à curiosidade e tornando as suas aulas mais interessantes.

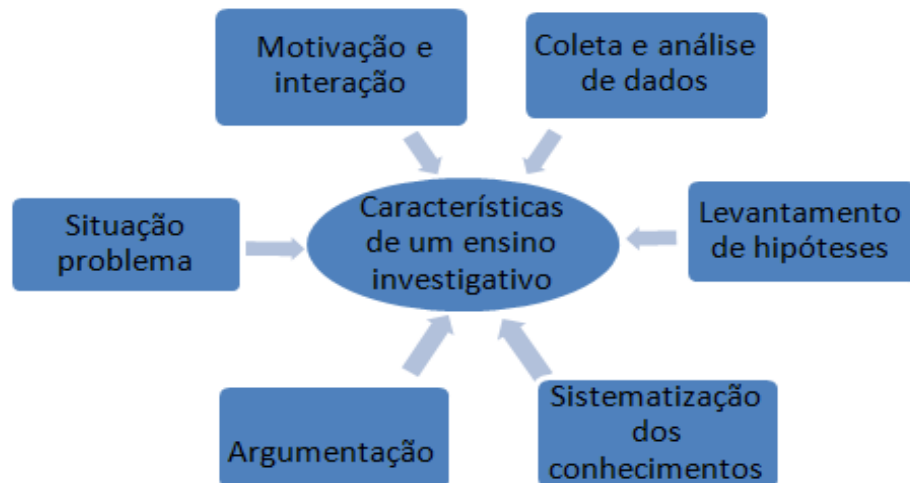
Nesse sentido, Zompero e Laburú (2011) demonstram que o ensino com base em perspectivas investigativas apresentou três fases: *descoberta* ou abordagem heurística, na qual os estudantes teriam que explorar o mundo natural; a *verificação*, na qual os alunos teriam que confirmar fatos ou princípios científicos por meio da utilização do laboratório e o *inquiry*, que se refere ao Ensino de Ciências por Investigação. Este último ganhou força nos Estados Unidos sendo bastante recomendado na educação científica.

Na literatura, encontram-se diferentes conceituações de *inquiry*, a saber: ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras. Neste, os alunos não teriam que descobrir algo, mas por meio da utilização do método

científico, os estudantes teriam que procurar soluções para as questões que eles não sabiam a resposta (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Vários autores (AZEVEDO, 2010; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; ROCHA, 2015; CARVALHO et al., 2009, 2016) apontam as características de um ensino por investigação, conforme figura abaixo:

Figura 4: Características do ensino por investigação



Fonte: Adaptado Zompero e Laburú (2011)

De acordo com Zompero e Laburú (2011), o ensino pautado na investigação precisa levar ao conhecimento dos processos da Ciência fazendo com que os alunos percebam as evidências, já que isso faz parte dos procedimentos científicos. Logo, o autor enfatiza que os professores devem motivar os alunos a solucionar um problema. Portanto, em atividades investigativas, os alunos podem partir de uma situação problema e desenvolver o planejamento da resolução, reunir evidências, elaborar inferências e potencializar a argumentação e, ainda, apresentar os resultados sistematizando os conhecimentos.

Na resolução de problemas ao qual se propõe o ensino investigativo, o professor precisa possibilitar a colaboração dos alunos entre si, comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal, assim como as discussões, buscando ideias que servirão de hipóteses e sempre que possível, testá-las. É preciso verificar quem não se desenvolve, nem em termos de atitude, nem em termos de processo (ROCHA, 2015).

Quando falam de Ensino de Ciências por Investigação, Munford e Lima (2007) sugerem imagens alternativas para as aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas nas quais o professor faz anotações no quadro, explica e os estudantes anotam e escutam o professor dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo.

O ensino por investigação constitui uma abordagem que fomenta o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Usa processos da investigação científica e conhecimentos científicos, podendo ajudar os alunos a aprender a fazer ciência e sobre ciência (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Mendes e Toscano (2011, p. 975-976) nos apresentam outro ponto a ser destacado para o Ensino de Ciências por Investigação:

[...] Antes de tudo é preciso investigar o que o aluno já sabe do conteúdo desenvolvido e favorecer uma articulação entre o que faz parte do conteúdo escolar e o seu cotidiano [...]. Além disso, considera-se importante que o aluno reflita sobre os conteúdos desenvolvidos, fazendo com que os mesmos busquem respostas para os acontecimentos e fenômenos à sua volta fazendo com que saiam do misticismo e partam para um conhecimento científico. (MENDES; TOSCANO, 2011, p. 975-976).

Ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e processos. Sugere dar oportunidade ao contato com conhecimentos que integrem uma maneira de entender o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, reconhecer os termos e os conceitos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais (SASSERON, 2015).

A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Vários autores (ARAÚJO; ABIB, 2003; GONÇALVES; GALIAZZI, 2004; OLIVEIRA, 2010; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; MALHEIRO, 2016), utilizam o termo atividade experimental investigativa para representar aquelas ações que levam em consideração a observação, o levantamento de questionamentos e a construção de argumentos de forma a problematizar o conhecimento dos alunos com relação ao conteúdo.

O ensino por investigação é uma estratégia didática que engloba atividades centradas no aluno, possibilita o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas. Ela abrange a experimentação e a investigação, podendo, assim, ter diferentes denominações: atividade experimental, experimentação investigativa, ou atividade experimental investigativa. Todas envolvem o aprender a investigar, a observar, a planejar, a levantar hipóteses, a realizar medidas, a interpretar dados, a refletir e a construir explicações de caráter teórico (SÁ; MAUÉS; MUNFORD, 2008).

Contudo, Gonçalves e Galiazzi (2004) atentam que para a experimentação com caráter pedagógico realmente auxiliie no processo de ensino aprendizagem é necessária uma abordagem sociocultural, que consiste em realizar atividades experimentais alicerçadas em etapas como questionamento, construção de argumentos, comunicação e validação. No entanto, esta atividade deve aproximar-se da realidade do aluno para que explicita o seu conhecimento empírico como ponto de partida, problematizando-o.

Para Pinho Alves (2000), tratar a experimentação no ensino com a experimentação utilizada pelos cientistas é um equívoco, já que não existem suportes didáticos nem epistemológicos para que sejam testadas todas as hipóteses levantadas. E, por isso, utiliza o termo atividade experimental para denominar aquelas ligadas ao fenômeno didático, mediadas pelo professor e executadas por meio do diálogo construtivista na elaboração do conhecimento científico em sala de aula.

As atividades experimentais investigativas representam uma estratégia em que experimentos intencionam investigar os processos e os conceitos. Os alunos participam mais ativamente da construção do conhecimento, assumindo um papel de maior participação em todas as etapas da investigação (ARAÚJO; ABIB, 2003; OLIVEIRA, 2010; MALHEIRO, 2016).

As atividades supracitadas referem-se àquelas que propiciam à discussão, a elaboração de hipóteses, a interpretação dos dados e a elaboração de conclusões, favorecendo as relações entre os níveis fenomenológicos e teóricos das ciências, bem como promovem a discussão entre os saberes prévios dos alunos e aqueles sistematizados pelo professor. Além disso, objetiva facilitar a aquisição de conteúdos procedimentais relativos à prática científica na resolução de um problema (GODIN; MÓL, 2008; SUART; MARCONDES, 2008).

Parente (2012) ressalta que para as atividades investigativas serem desenvolvidas, estas precisam articular a reconstrução de um fato científico, de um descobrimento ou de um fenômeno. Devem, ainda, fomentar o trabalho em grupo por se tratar de um aspecto essencial e coerente com a natureza social, coletiva e orientada do trabalho científico e a valorização do pensamento divergente, caracterizado por aspectos fundamentais como a emissão de hipóteses e a experimentação.

Laburú (2006) assinala que atividades que envolvam experimentação investigativa despertam ainda mais o interesse dos alunos favorecendo a aprendizagem de forma significativa. Para Sasseron (2016), investigação está relacionada com pesquisa, podendo acontecer tanto em meios científicos e acadêmicos, quanto em sala de aula, sendo que o mais importante não é o seu fim, mas o caminho trilhado.

Para Zompero e Laburú (2011), as atividades investigativas precisam envolver o uso de evidências, lógica e imaginação ao explicar o mundo natural. Para os autores, a investigação ajuda os alunos a alcançarem o entendimento da ciência e o raciocínio científico, pois quando estes estão engajados na investigação, conseguem descrever objetos e eventos, fazem perguntas, constroem explicações e expõem-nas para os colegas.

Azevedo (2010) enfatiza que em uma atividade investigativa os alunos devem ser colocados diante de uma situação na qual precisem fazer algo mais que decorar fórmulas. O autor destaca que uma atividade para ser considerada investigativa deve levar o aluno a refletir, a discutir, a explicar, a relatar e a não se limitar a manipular ou a explicar fenômenos. Para a autora, a aprendizagem de procedimentos e atitudes é tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou conteúdos.

Apesar das várias abordagens e sentidos associados às atividades de investigação e à falta de consenso quanto às características dessas atividades, Zompero e Laburú (2011), admitem que algumas delas encontram-se presentes nas atividades investigativas como o engajamento e a interação dos alunos, o levantamento de hipóteses, a busca por informações, a comunicação dos estudos para os colegas.

Sasseron e Carvalho (2011) defendem uma proposta de ensino por investigação, elas acreditam que este seja um dos aspectos determinantes da cultura científica, denominando de alfabetização científica a vivência da construção e da apropriação dessa cultura. Utilizam o termo para designar as ideias que têm em mente e que objetivam ao planejar um ensino que propicie a interação dos alunos com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus respectivos acontecimentos.

Reconhece-se, hoje, que as mudanças propostas para o ensino das ciências só podem ser efetivadas se os professores as colocarem em ação e se tomarem uma nova posição face à escola e ao ensino (BATISTA, 2010). Pois, como bem enfatiza Cachapuz et al. (2005), o sucesso da implementação de um novo programa depende do valor que os professores o atribuem e da natureza da formação recebida.

Embora a renovação no ensino de ciências compreenda múltiplas dimensões, esse movimento pode ser percebido a partir da evidência de uma formação diferenciada de professores e pesquisadores para esta área do conhecimento, assim como a emergência de práticas de ensino inovadoras, baseada numa nova perspectiva paradigmática para o ensino de ciências (CACHAPUZ et al., 2005).

Assumindo a atividade experimental investigativa como abordagem no Ensino de Ciências por Investigação, apresentaremos, na próxima seção, um ambiente onde podemos

verificar a presença das características da abordagem assumida: o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz. Ambiente de aprendizagem que assume uma metodologia investigativa por meio de Sequências de Ensino Investigativo, o que implicou na escolha deste como *locus* de pesquisa.

1.2.1 O Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”

Desde o início de sua fundação, os Clubes de Ciências da UFPA oferecem a oportunidade para o desenvolvimento de iniciativas inovadoras no ensino de ciências, como um laboratório de experiências educativas (GONÇALVES, 2000; PAIXÃO, 2008). A inovação não se refere, necessariamente, a algo até então inexistente, pois pode constituir na introdução inédita, de algo já utilizado ou em sua utilização em outro contexto.

Nesse sentido, “o componente de novidade de uma inovação condensa um sentido relativo, referenciado a algo existente que a incorpora. Esta é a condição básica para se produzir uma inovação: incorporar algo que, até então, não fazia parte da unidade de referência, alterando-a” (FARIAS, 2006, p. 52).

Em um espaço de aprendizagem é preciso que se proporcionem experiências didáticas em que o conhecimento possa ser construído e os saberes prévios dos estudantes sejam respeitados. Para isso, ações construtivistas e interdisciplinares podem ser implementadas, fazendo uso de metodologias ativas de aprendizagem como a experimentação investigativa e a problematização (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016).

A partir dessa ótica, o Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências” idealizou e implementou o Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” na Universidade Federal do Pará - Campus de Castanhal (MALHEIRO, 2016), sendo inaugurado em 19 de setembro de 2015. Sob a coordenação geral do professor Dr. João Manoel da Silva Malheiro, este projeto de educação não-formal vem desenvolvendo atividades semanais com estudantes do Ensino Básico do 5º e do 6º ano da rede pública de Castanhal, com encontros nas manhãs de sábado nas dependências da UFPA-Castanhal (ALMEIDA, 2017).

Assim, o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz vem se apresentando como uma proposta que congrega um variado conjunto de ações com vistas à dinamização e ao desenvolvimento de atividades voltadas a um ensino de ciências diferenciado, ativo, que aproxima os alunos participantes dos processos de formação do conhecimento científico. Esta proposta proporciona um espaço para que os estudantes tenham oportunidade de desenvolver

atitudes e habilidades científicas, além de contribuir para os processos de construção do conhecimento.

A Fotografia 1 mostra o prédio onde funciona o Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” no campus de Castanhal.

Fotografia 1: Prédio do Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”



Fonte: ALMEIDA (2017).

A nomenclatura do Clube homenageia o educador Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz⁷ por suas grandes contribuições no campo do Ensino de Ciências por Investigação, assim como por sua dedicação e empenho para tornar o ensino de Ciências mais dinâmico, prazerosa e atrativa para os alunos. Em seus ensinamentos, esse “mestre” pesquisador sempre ressalta que os estudantes precisam ser alcançados e motivados e para isso a educação científica é fundamental (MALHEIRO, 2009; ALMEIDA, 2017).

Diante dessas lições, o Clube busca implementar um ambiente alternativo destinado, especificamente, para o ensino, pesquisa e extensão de ações didáticas voltadas às Ciências e Matemáticas, almejando a popularização da ciência, a iniciação científica infanto-juvenil e a formação inicial e continuada de professores e, assim, apresentar aos participantes novos paradigmas educacionais (MALHEIRO, 2016).

⁷ Prof. Titular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e Chefe do Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção. Graduiu-se em Medicina pela Universidade Federal do Pará (1977), Mestrado em Ciências Biológicas (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1980) e Doutorado em Ciências (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987). Coordenou a Pós-Graduação em Ciências Biológicas da UFPA, foi Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Reitor da UFPA. Tem experiência científica na área de Neuroanatomia, Eletrofisiologia e Comportamento Animal e suas relações com o Sistema Nervoso Normal e Alterado pela Doença Crônica Neurodegenerativa (Doença Prion), Envelhecimento, Infecção, Alterações Nutricionais Perinatais e MeHg. (CNPQ, 2018).

Antes de cada semestre é realizada a formação de professores que atuam no Clube. Essa formação acontece na UFPA de Castanhal, onde estudantes da graduação se inscrevem para participar da Escola de Formação de Professores-Monitores. A escola de formação de monitores objetiva instrumentalizar professores e estudantes para atuarem com a experimentação investigativa relacionada à educação não-formal científica (ROCHA; MALHEIRO, 2017).

A Escola de Formação de Professores-Monitores vem se consolidando como um importante espaço de educação científica, expandindo a abordagem didática do ensino investigativo, onde se concebe uma formação diferenciada de ensino, por meio do qual o aluno pode experimentar e aprender as Ciências com práticas epistemológicas, sem medo de errar e de maneira significativa para sua (Trans) formação científica (ROCHA; MALHEIRO, 2017).

Malheiro (2016) enfatiza que, o grupo de professores-monitores atuantes no Clube tem consciência de que, apesar dos referenciais teóricos apontarem em direção a um ensino de Ciências e Matemática sustentado por experimentações investigativas para a resolução de problemas, seria necessário que todos se envolvessem na atividade, isto é, seria necessário criar um ambiente de ensino e de aprendizagem que pudesse ser compartilhado tanto por professores como por alunos, investigando se há uma relação concreta estabelecida entre a teoria e a prática.

Estudantes da pós-graduação também atuam como professores-monitores. Estes acompanham as ações experimentais com os alunos e têm a oportunidade de vivenciar na prática pedagógica as metodologias ativas de ensino e aprendizagem que são trabalhadas no Clube (MALHEIRO, 2016).

O Clube de Ciências, com os seus componentes e forma, é um espaço não-formal de Educação Científica e uma importante empreitada teórica em direção à compreensão da prática pedagógica, pois incentivam e oferecem espaço para o desenvolvimento de experiências de ensino diferenciadas possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a formação de cidadãos críticos e educadores qualificados (MALHEIRO, 2016).

Nesse sentido, os espaços não-formais de educação científica – Clubes de Ciências – constituem-se como lugar de transformação e oportunidade para o Desenvolvimento Profissional Docente – DPD, contribuindo para melhorar a prática inerente às abordagens de ensino investigativo, pois permite o contínuo de formação; operando sobre as pessoas, não sobre os programas (ROCHA; MALHEIRO, 2017).

Consiste, assim, em um espaço propício tanto à transformação do sujeito-professor, nas várias dimensões que o constituem, quanto à renovação da prática de ensino, a partir de experiências e iniciativas inovadoras do ensino de ciências (PAIXÃO, 2016).

No Clube de Ciências, a liberdade e a oportunidade para criar, experimentar e refletir sobre a própria prática constitui um princípio de formação (PAIXÃO, 2008). Nessa perspectiva, inúmeras experiências de ensino são desenvolvidas, com vistas à inovação e a superação dos moldes tradicionais de ensino.

O Clube também representa um *lócus* de produção de pesquisas e conhecimentos sobre a educação em ciências e matemáticas, atuando como difusor de novas concepções, princípios e ideias sobre a prática docente sendo um “laboratório de pesquisa” para mestrandos e doutorandos, tendo, assim, duas dissertações de mestrado defendidas e três pesquisas de doutorado em andamento.

As atividades do Clube de Ciências são voltadas para estudantes do Ensino Fundamental, mais especificamente 5º e 6º anos, geralmente com idades de 9 a 15 anos, que residam e estudem na área do entorno da Universidade Federal do Pará, Campus de Castanhal/PA. Tal opção de público-alvo deu-se em função da carência social e educacional existente na região (ALMEIDA, 2017).

Considera-se, ainda, que nesse nível estudantil os alunos precisam e podem vivenciar os conceitos e fenômenos químicos, físicos, biológicos e matemáticos, de modo que construam os seus primeiros significados importantes do mundo científico e cotidiano e se sintam motivados a evoluir nos estudos (CARVALHO et al., 2009).

Para alcançar os objetivos pretendidos, adota-se a experimentação investigativa como principal metodologia ativa utilizada. Tal perspectiva pedagógica possui como ponto de partida um problema que, para ser solucionado, é necessário que se execute um experimento (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016).

Para o desenvolvimento das ações, os professores-monitores planejam as atividades que ocorrem aos sábados. A cada dois sábados uma atividade experimental é desenvolvida de acordo com as sete etapas propostas por Carvalho et al. (2009). No primeiro encontro, geralmente efetuam-se os seis primeiros passos e o segundo encontro é dedicado à sétima e última etapa.

Os materiais utilizados nas experimentações e nas aproximações com a realidade são de baixo custo e/ou reciclados, tais como garrafas plásticas, isopor, utensílios domésticos, papelão, papéis variados, baldes, bacias, madeira, canetas, lápis, etc. Em alguns encontros específicos, são desenvolvidas atividades de recreação e exibição de filmes infanto-juvenis,

atividades no laboratório de informática, dos quais se procura problematizar, a partir do lúdico, algumas situações cotidianas e científicas (ALMEIDA, 2017).

As ações do Clube de Ciências não se limitam apenas à aprendizagem de conceitos e de fatos científicos, agem também na formação pessoal do estudante, em que ele aprende a respeitar o outro, suas ideias e opiniões. E ainda, favorecer a participação, a cooperação e a colaboração por intermédio dos trabalhos em grupo, com a finalidade de mudar as suas atitudes pessoais. Fourez (2003) diz-nos que o aspecto social desenvolve a articulação nas atividades realizadas em grupo e o aspecto pessoal permite criar inclinações adequadas para a idade e para a etapa de desenvolvimento do estudante.

Diante do exposto, detalharemos, a seguir, as etapas da Sequência de Ensino Investigativo vivenciada por professores-monitores e por alunos do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, sendo esta metodologia fundamental para a análise que se propõe esta pesquisa.

1.2.2 A Sequência de Ensino Investigativo: suas etapas e o papel do professor no seu desenvolvimento

Seguindo os pressupostos teóricos abordados, Carvalho et al. (2009) e Carvalho (2016) propõem Sequências de Ensino Investigativas (SEI) voltadas para atividades experimentais investigativas direcionadas para o ensino fundamental. Estas sequências objetivam proporcionar aos alunos condições de acionar os seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos.

Nesta proposta, os alunos têm possibilidade de levantar e testar suas próprias hipóteses, proporcionando momentos para que essas ideias sejam discutidas com todo o grupo envolvido na atividade sob a orientação do professor; passando, assim, do conhecimento espontâneo ao científico (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016).

Sasseron e Carvalho (2011) deixam claro que não existe a intenção de dizer que os alunos se comportarão como cientistas durante as atividades experimentais. A intenção é favorecer a criação de um ambiente investigativo nas salas de aula para que os alunos possam se familiarizar com a linguagem e com os processos científicos gradualmente, aula após aula, com a mediação do professor.

No que refere a prática docente, Bizzo (2009, p. 152) afirma que o “professor e alunos podem explorar suas ideias nas aulas de ciências, desenvolvendo seus conceitos, suas atitudes e sua maneira de agir”. Por isso, é necessário que o docente proporcione momentos de

autorreflexão, por meio de práticas que oportunize o educando testar e refletir suas explicações, limites e possibilidades. Essa nova maneira de ensinar e aprender Ciências, principalmente nos Anos Iniciais, desperta a curiosidade e o interesse da criança na busca de mais conhecimentos.

Nesse sentido, Zanon e Freitas (2007) estabelecem que o trabalho investigativo com os alunos precisa assumir formas variadas que possibilitem o desencadeamento de diferentes ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao manuseio e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Podemos dizer que esse também é um trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e o encantamento inerentes às atividades investigativas. Assim, o ensino por investigação é baseado em estratégias e em pequenas mudanças nas atividades que os professores já vêm realizando, transformando-as em oportunidades de aprender conceitos e competências científicas.

Dentro dessa perspectiva é que Carvalho (2016, p. 9) nos apresenta a SEI, esclarecendo que estas são:

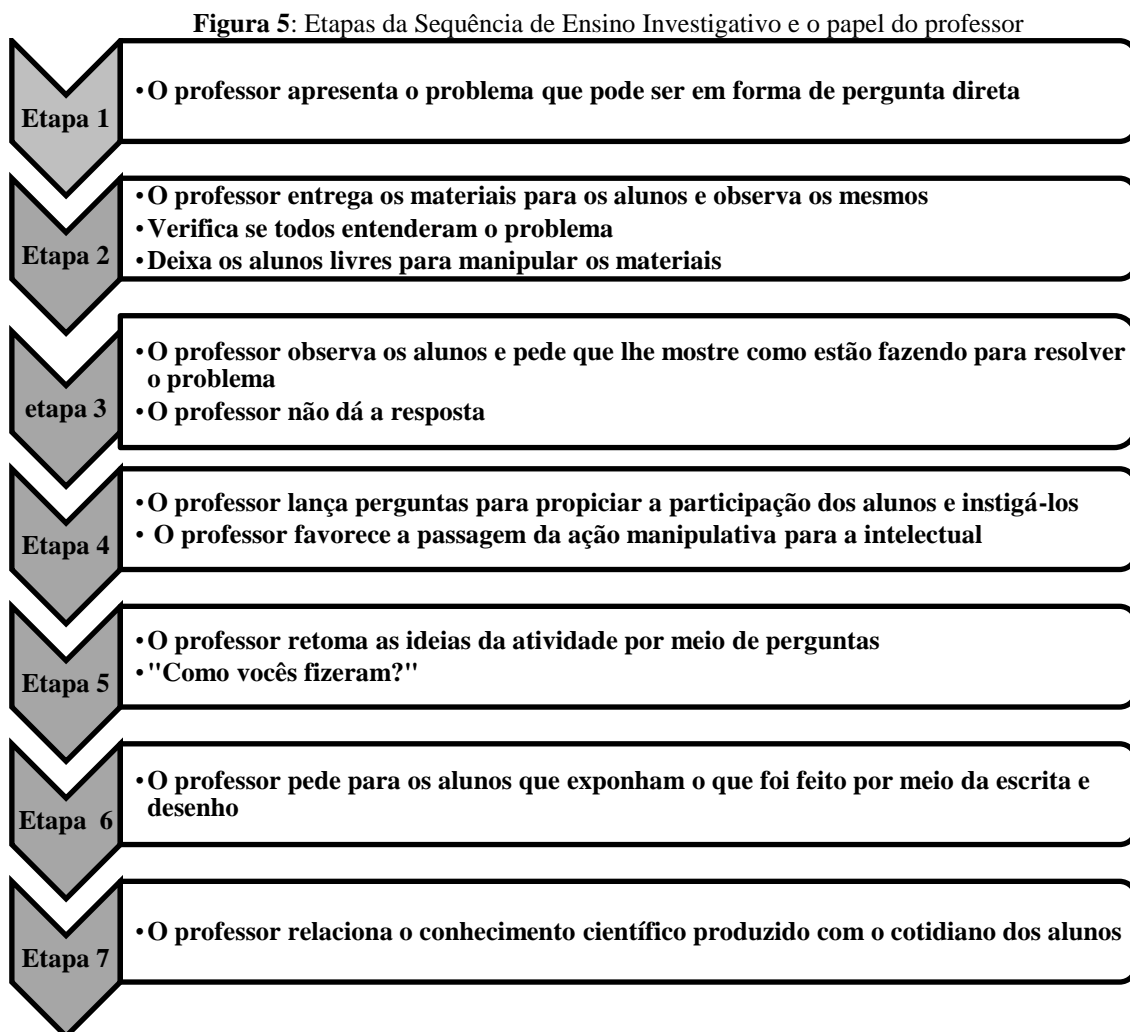
Sequências de atividades abrangendo um tópico do programa escolar em que cada uma das atividades é planejada, sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e tendo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Assim, Carvalho et al. (2009) apresentam orientações para os professores desenvolverem uma cultura experimental em que o conhecimento é construído a partir da ação e da reflexão sobre os resultados obtidos nas experimentações. Espera-se que o professor assuma uma postura construtivista e vá muito além do simples mecanismo de repasse do conteúdo. É necessário que suas aulas sejam criativas e que nelas haja espaço para que surjam as situações de aprendizagem necessárias para os alunos construírem os seus conhecimentos.

Carvalho et al., (2009) apresenta-nos uma metodologia construtivista de ensino, que deve conter sete etapas. Estas irão organizar e guiar a atividade experimental investigativa, evidenciando o papel do educador e do aluno ao longo das atividades desenvolvidas. As etapas são: 1- Apresentação do problema pelo professor; 2- Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem; 3- Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado; 4- Tomando

consciência de como foi produzido o efeito desejado; 5- Dando explicações causais; 6- Escrevendo e desenhando; 7- Relacionando a atividade com o cotidiano.

Todas estas etapas possuem ações bem definidas por Carvalho et al. (2009), porém elas podem se intercalar e ocorrer simultaneamente, mas isso não interfere nos objetivos de cada uma. Na figura, a seguir, demonstraremos as etapas da Sequência de Ensino Investigativo proposta por Carvalho et al. (2009), bem como o papel do professor em cada uma das etapas:



Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2009)

• ***Etapa 1: O professor propõe um problema***

Nessa etapa, o professor precisa dividir a turma em grupos de quatro ou cinco alunos, preferencialmente, grupos pequenos para que possa facilitar o diálogo e as interações entre os discentes para a manipulação dos materiais. Os alunos irão se reunir em torno de algumas cadeiras onde será colocado o material a ser utilizado. É importante que o professor decida se

o material será entregue antes ou depois de lançar o problema. Se este julgar que o material irá tirar a atenção dos alunos é melhor que entregue depois (CARVALHO et al. 2009).

É importante que o problema seja apresentado por meio de uma pergunta. Sasseron e Carvalho (2011) aconselham que a pergunta seja clara e objetiva para um melhor entendimento dos alunos. Machado e Sasseron (2012, p. 37) consideram “a pergunta como o estímulo inicial às interações discursivas” que ocorreram durante a resolução do problema. No aspecto discursivo de “criar o problema” o professor envolve os alunos, levanta os conhecimentos prévios e explicita o problema cuja solução não é trivial a eles.

Conforme o predisposto no PCN (BRASIL, 1997, p. 119) “uma questão só é um problema quando os alunos podem ganhar consciência de que seu modelo não é suficiente para explicá-lo. A partir de então, podem elaborar um novo modelo mediante investigações e confrontações de ideias orientadas pelo professor”. É a partir das hipóteses e das ideias apontadas pelos alunos, que foram testadas em caráter experimental e, posteriormente, analisadas para verificar se deram certo ou não, que eles irão construindo conhecimento (CARVALHO, 2016).

São vários os tipos de problemas que podem ser apresentados pelo professor para se iniciar uma SEI, mas o que chama a atenção dos alunos são os problemas experimentais. Porém, é preciso muito cuidado ao se trabalhar com experimentos que podem causar riscos aos alunos, como aqueles que utilizam fogo, por exemplo. Outros problemas podem ser de cunho não experimental: o professor pode usar vídeos, revistas, jornais e internet. O importante é que sejam seguidas as etapas dos procedimentos e a oportunidade aos alunos para levantar e testar hipóteses (CARVALHO, 2016).

Depois de apresentar o problema, o professor deve instigar os alunos na busca pela resposta e esta não deve ser comunicada. O professor deve ficar atento para não dar a resposta ao problema. Os alunos precisam ter liberdade para construir o conhecimento científico e cabe ao professor o papel de mediador desse processo.

Os problemas também são chamados de desafios pelo professor. O importante é que o problema não seja uma situação qualquer, deve ser muito bem planejado e estar de acordo com a cultura dos alunos. Não pode ser um problema que os espantem ou esteja fora da sua realidade. Na etapa de resolução dos problemas, além do conceito que vai ser ensinado, são importantes também as ações manipulativas dos alunos que favorecerão o levantamento de hipóteses (CARVALHO et al., 2009).

- ***Etapa 2: Agindo sobre os objetos para ver com o eles reagem***

Para verificar e conhecer os materiais, os alunos precisarão tocar, manusear e testar os mesmos para se familiarizar com os elementos e verificar como eles reagem. Nesse momento, o professor irá passar pelos grupos e verificar se o problema foi entendido, dando alguma assistência sem dar respostas prontas, é necessário que os alunos tenham liberdade para agir sobre os materiais e encontrar as respostas (ALMEIDA, 2017).

É muito importante a observação do professor, nessa etapa, para perceber se todos os alunos estão tendo a oportunidade de manipular o material. A atitude entre os integrantes do grupo deve ser pautada na colaboração. Em algumas ocasiões, pode surgir divisão dos objetos e de funções. Nesse momento, o professor deve intervir. É fundamental que todos encontrem a resposta juntos, fazendo tentativas, trocando ideias, interagindo.

Carvalho et al. (2009) enfatiza que o material didático sobre o qual o problema será proposto precisa estar bem organizado para que os alunos possam resolvê-lo sem que se percam. Deve, ainda, ser intrigante para buscar a atenção dos alunos, ser de fácil manejo para que eles possam manipular e chegar a uma solução sem se cansarem.

- ***Etapa 3: Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado***

Após o primeiro contato com o material e a familiarização com os mesmos, os alunos agora passarão a manipular os objetos para tentar achar a solução do problema. Nesse momento, o professor observa os grupos e pede para que mostrem como estão fazendo, favorecendo, assim, a participação e a verbalização dos fatos (CARVALHO et al. 2009).

Nesta etapa, também serão levantadas e testadas todas as hipóteses. O erro é importante nesse momento, pois a partir disso, poderão ser separadas as variáveis que interferem daquelas que não interferem na resolução do problema. O aluno pode errar, propor o que pensa; testando e verificando o que não funciona. Isso é mais fácil sem o professor por perto, pois o medo de errar diante do professor poderá inibi-los na busca pelo acerto (CARVALHO, 2016).

É nessa etapa que o professor precisa tomar consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos. É difícil o aluno acertar desde a primeira tentativa, é preciso tempo para ele pensar, refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre o erro e depois tentar um acerto. Ele precisa interagir com os objetos, com as pessoas, com o professor para que, assim, encontre a solução para o problema (CARVALHO, 2016).

A correção dos erros na perspectiva construtivista tem como objetivos: interpretar as soluções propostas pelos alunos, procurar identificar em que nível de desenvolvimento ele está, propor novas questões, informá-lo para que avance em sua forma de pensar, buscando um nível de conhecimento mais elaborado, definir novas estratégias para a ação pedagógica, promover a cooperação e o respeito pelas individualidades. É necessário o acompanhamento, a reconstrução do conhecimento. A correção precisa ser interativa, estando o professor e o aluno comprometidos com a aprendizagem. (CARVALHO et al., 2009).

- ***Etapa 4: Tomando consciência de com o foi produzido o efeito desejado***

Nesta etapa, depois de solucionado o problema, o professor recolhe o material e reúne os alunos em grupo. Agora é o momento de discutir. O ideal é um grande grupo em que todos possam colocar as opiniões. É importante que todos falem, porém, em alguns grupos, determinado aluno pode assumir essa tarefa. É fundamental que o professor interaja com todos provocando as suas falas para que, dessa forma, todos possam interagir (ALMEIDA, 2017).

O papel do professor, nesta etapa, é muito importante, pois ele precisa proporcionar espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento produzido. Ao escutar os colegas e o professor, o aluno, além de lembrar o que fez, também colabora para a construção do conhecimento que está sendo sistematizado (CARVALHO, 2016).

Nessa etapa, o professor favorece a participação e a interação do aluno, fazendo com que tomem consciência do que realizaram. É a etapa da “passagem da ação manipulativa à ação intelectual” (CARVALHO, 2016, p. 12). Com a ação intelectual, os alunos vão mostrando, através do relato, o que e como fizeram; como testaram as hipóteses que deram certo. Essas ações intelectuais levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e a construção de evidências (CARVALHO, 2016).

A passagem da ação manipulativa para a intelectual por meio da tomada de consciência não é tarefa fácil para o professor nem para os alunos, visto que, ao professor cabe conduzir intelectualmente os alunos, usando questionamentos e a sistematização das ideias através de pequenas exposições; e ao aluno cabe demonstrar e expor como procedeu para chegar à resposta (CARVALHO, 2016).

Consideramos importante que o professor esteja atento às necessidades dos alunos e ouça com entusiasmo as falas destes. Não só como compromisso sócio afetivo relacionado à aprendizagem, mas também como fundamental para que os estudantes deem explicações na

etapa seguinte. Essa etapa precisa ser respeitada para que na posterior não ocorra somente a descrição do experimento.

- ***Etapa 5: Dando as explicações causais***

Depois que o professor percebe que todos já relataram o que e como fizeram para resolver o problema, a próxima pergunta ou conjunto de perguntas deve ser: “Por que vocês acham que deu certo?” ou “Explique por que deu certo?” Ao fazer esses questionamentos, nem sempre os estudantes chegam de imediato a uma explicação, devendo o docente reformular as questões para que todos possam avançar no conhecimento (CARVALHO et al., 2009).

Quanto às falas do professor, ainda que as etapas de tomada de consciência das explicações causais sejam caracterizadas pelas perguntas “Como vocês fizeram para...?” e “Por que...?”, o professor pode e deve fazê-las de outras maneiras. Assim, por exemplo, ele pode dizer “Conte como você fez” ou “Explique por que deu certo” (CARVALHO et al., 2009).

Nesta etapa, a pergunta característica do professor é “Por quê?”. Quando o professor faz essa pergunta, nem sempre obtém, de imediato, uma explicação. Muitas vezes, o aluno começa a descrever o que fez. O professor deve ouvi-lo pacientemente e, em seguida, refazer a pergunta para que ele possa avançar em seu conhecimento. É importante lembrar que não se deve esperar que, em todas as classes, as crianças exponham exatamente as mesmas explicações. Em cada contexto, formas diferentes de explicações podem surgir (CARVALHO et al., 2009).

Esse é o momento em que os alunos buscarão uma justificativa para o fenômeno ou mesmo dando uma explicação causal. Essa explicação pode ser uma palavra ou um conceito que explique o fenômeno experimentado. É nessa etapa que existe a possibilidade de ampliação do vocabulário científico dos alunos e dos conceitos científicos. É o início do aprender a falar sobre Ciências (CARVALHO, 2016).

- ***Etapa 6: Escrevendo e Desenhando***

Agora é o momento de expressar por meio da escrita e de desenhos o que foi realizado como forma de aprofundar os conceitos aprendidos. Para isso, o professor pede para os alunos que escrevam ou façam um desenho sobre a experiência. Os alunos devem sentir-se livres

para escrever e o professor deve tomar cuidado para que os alunos não relatem simplesmente o que fizeram, fazendo descrições dos materiais e procedimentos.

A intenção é que os alunos escrevam de forma livre sem se prender a regras, por isso, também é importante que o professor não escreva perguntas no quadro, pois a tendência é que os alunos escrevam respondendo a essa pergunta (CARVALHO et al., 2009).

Zompero e Laburú (2016) enfatizam que, no ensino de conceitos científicos, o uso de imagens, aliado aos textos verbais são fundamentais para o ensino de Ciências promoverem uma aprendizagem significativa. Dessa forma, os alunos constroem uma imagem mental a partir de detalhes da imagem ou do texto e não uma cópia exata do que foi realizado.

Existe um crescente reconhecimento de que a aprendizagem de conceitos e métodos das Ciências é realçada quando associados a diferentes formas e representações que se referem às múltiplas maneiras de apresentar um mesmo conceito usando várias linguagens.

Nessa etapa, o professor não deve atribuir nota, pois os alunos estão reelaborando as ideias discutidas durante o experimento. O professor deve usar essa etapa como retorno de sua aula e da compreensão dos alunos e, a partir disso, realizar uma avaliação pessoal do seu trabalho e do desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos.

- ***Etapa 7: Relacionando atividade e cotidiano.***

Nessa última etapa da SEI, o professor deve relacionar o experimento com o cotidiano do aluno de forma a possibilitar que este compreenda a importância da ciência para a sua vida diária. Também pode ser um momento de aprofundar os conhecimentos científicos presentes durante a atividade e, para isso, o professor pode utilizar vários recursos.

Os professores podem usar diversos tipos de estratégias e materiais didáticos tais como: pequenos vídeos, imagens, desenhos, textos de contextualização, apresentações em slides, jogos, simulações, entre outros. O ideal é que essas atividades constituam aplicações interessantes do conhecimento que está sendo desenvolvido e que sejam pensadas como momentos investigativos que levem todos a discutir e a expor suas ideias (ALMEIDA, 2017).

O professor pode aproveitar as atividades para tratar de situações familiares para os alunos, estimulando-os a pensar sobre o seu mundo físico e a relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com o seu cotidiano. O professor deve estimulá-los a dar o maior número possível de exemplos, valorizando a diversidade das experiências que cada um traz para a sala de aula (CARVALHO et al., 2009).

Nessa etapa o professor buscará ampliar o conhecimento utilizando outras fontes que contribuam para a aprendizagem do aluno sobre o conceito científico abordado na atividade experimental. É nesse momento que o professor faz a relação com o cotidiano e com as situações em que aquele conhecimento científico está presente, possibilitando aos educandos visualizar, no seu meio, aquilo que foi assimilado.

Em todas as etapas, o papel do professor é fundamental para que os alunos cheguem ao conhecimento científico e por mais que o façam com certa autonomia, o professor se apossa de ferramentas para promover as interações sociais e o trabalho em grupo dos alunos, favorecendo, assim, a cooperação e a colaboração.

Dessa forma, para que o professor realize tais atividades em sala de aula, é fundamental que o mesmo entenda o seu papel na construção do conhecimento científico e no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. É importante também a constante reflexão do professor sobre a sua própria prática, pois, dessa forma, o mesmo provocará mudanças esperadas.

Diante dos pressupostos apresentados, adotamos a atividade experimental investigativa como ferramenta metodológica por entendermos que ela favorece as interações em ambientes de aprendizagem, possibilitando a cooperação e a colaboração durante a busca coletiva por respostas, que são os princípios da autonomia moral, contribuindo, assim, para a análise das relações entre os sujeitos envolvidos na atividade.

A fim de propiciar a concretização da nossa proposta, apoiar-nos-emos em autores que nos mostrem os caminhos a percorrer para que uma pesquisa educacional obtenha sucesso e que nos deem o suporte necessário para uma análise consistente e clara (CRESWELL, 2007; FLICK, 2009; BARDIN, 2011; CARVALHO, 2011; RICHARDSON, 2014).

Logo, descreveremos, a seguir, a escolha dos métodos e dos procedimentos adotados, bem como o percurso analítico trilhado. Apresentaremos o perfil dos sujeitos da pesquisa e as etapas da atividade experimental investigativa realizada.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS: DELINEANDO A PESQUISA

A única forma de aprender a pesquisar é fazendo pesquisa. Não existe uma forma mágica, ideal, talvez não exista e nem existirá uma análise perfeita. Sendo a investigação um produto humano e sendo estes construtores falíveis são sujeitos a erros (RICHARDSON, 2014). Porém, para se alcançar o sucesso, alguns procedimentos são imprescindíveis. Segundo Richardson (2014, p. 15) “precisa-se ter conhecimento da realidade, algumas noções básicas de metodologia e técnicas de pesquisa, seriedade e, sobretudo, trabalho em equipe e consciência social”.

Para que toda pesquisa científica tenha fundamento, é importante que esta esteja embasada por uma orientação teórica sobre aquilo que se pretende pesquisar, definindo os métodos a serem utilizados para a investigação de determinado fenômeno. De acordo com Richardson (2014), o método científico supõe que, para se estudar um fenômeno, este deve ser testado, mesmo que se trate de conceitos teoricamente abstratos. Antes de estudá-los empiricamente, devemos procurar comportamentos, estímulos, características ou fatos que representem esses conceitos.

Diante disso, concordamos com Carvalho (2011) que acredita existir uma trilogia inseparável entre o problema que se busca uma resposta na pesquisa; o referencial teórico que propiciará o entendimento e o suporte à problemática; e a metodologia usada para resolvê-lo. Dessa forma, buscaremos nas linhas seguintes, delinear os caminhos percorridos durante a investigação.

Primeiramente, apresentaremos os métodos e os procedimentos selecionados para se alcançar à resposta ao problema de pesquisa, trazendo, para isso, os princípios teóricos assumidos. Em seguida, trataremos do percurso analítico realizado. Na sequência, mostramos o perfil dos sujeitos da pesquisa e descrevemos os passos da atividade investigativa realizada para alcançarmos os objetivos desta pesquisa.

2.1 ESCOLHA DOS MÉTODOS E DOS PROCEDIMENTOS

Quando nos deparamos com um ambiente de ensino diferente daquele ao qual estamos habituados, além do fascínio que aquela nova forma de se construir conhecimento nos causa, sentimos também um inevitável desejo de mudança da própria prática e daqueles com quem construímos saberes docentes durante o processo de formação: os nossos alunos.

Desde o início de suas ações, o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz tem sido um ambiente propício para o desenvolvimento de experiências diferenciadas de ensino, com vistas à melhoria da Educação Científica (ALMEIDA, 2017; ROCHA; MALHEIRO, 2017). Uma pesquisa sobre as experiências vivenciadas nesse ambiente de ensino pode trazer à tona princípios de ensino construtivistas, ideias, fundamentos teóricos, epistemológicos e práticos que poderiam inspirar ações em prol da melhoria do ensino de ciências nos diversos espaços em que se desenvolve.

Na tentativa de alcançar os objetivos desta pesquisa, utilizaremos o método investigativo de pesquisa participante, devido essa proposta de pesquisa propiciar a observação e a vivência com aquilo que se deseja investigar. De acordo com Flick (2009), na observação participante, a ação do pesquisador não é entendida apenas como algo incômodo ou adverso, mas também, como uma fonte adicional de conhecimento ou como um alicerce para o mesmo, em que os sujeitos investigados são considerados parceiros dialógicos.

Para isso, passamos a frequentar o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, fazendo parte das suas ações e dos processos para que pudéssemos vivenciar e refletir sobre as práticas desenvolvidas, bem como, responder ao problema de pesquisa. Acreditamos que na observação participante, o observador não é apenas um espectador dos fatos que estuda, “ele se coloca na posição e ao nível dos sujeitos que compõem o fenômeno observado” e, dessa forma, pode traçar as suas reflexões e as dos sujeitos da pesquisa (RICHARDSON, 2014, p. 261).

Dessa forma, entendemos que esta é a forma mais adequada ao estudo do tema desta investigação, por se tratar, segundo Flick (2009), de um tipo de pesquisa caracterizada por priorizar a interação entre o pesquisador e os sujeitos-colaboradores da investigação; sendo estes últimos, os quais apontarão ao pesquisador aquilo que deve ser esclarecido e compreendido no decorrer do estudo, propiciando uma análise e a reflexão sobre os resultados encontrados, de modo a vislumbrar a mudança de atitudes.

Assumiremos uma abordagem metodológica qualitativa considerando os pressupostos de Creswell (2007), o qual enfatiza que a pesquisa qualitativa ocorre em ambiente natural, ou seja, o pesquisador precisa ir sempre ao local de pesquisa, o que permite o desenvolvimento de um alto nível de detalhes e o envolvimento com as experiências reais dos participantes.

A pesquisa qualitativa usa métodos múltiplos. Os métodos para a constituição das informações crescem no decorrer da investigação quanto mais os sujeitos participantes se envolvem. E os pesquisadores qualitativos buscam esse envolvimento na construção das informações e tentam estabelecer harmonia e credibilidade com as pessoas envolvidas no

estudo, interferindo o mínimo possível. Além disso, os métodos reais de coleta de dados, tradicionalmente, baseados em observações abertas, entrevistas e documentos, agora incluem um vasto leque de materiais, como sons, e-mail, álbum de recortes e outras formas emergentes (CRESWELL, 2007).

Pesquisadores qualitativos estudam o conhecimento e as práticas dos participantes, analisam as interações que permeiam as suas atividades e as formas de lidar com ela (FLIK, 2009). As inter-relações são descritas no contexto concreto do caso e aplicadas em relação a estes.

Os dados se constituíram por meio de gravação de vídeo, áudio e registros fotográficos, no qual buscamos elementos que ajudassem a esclarecer de que maneira as interações sociais identificadas durante uma Sequência de Ensino Investigativo influenciam na formação da autonomia moral durante a construção do conhecimento.

Acreditamos que tais registros darão suporte para uma análise mais detalhada de todo o processo que ocorre durante as atividades investigativas, desde o seu planejamento até a sua execução. A análise detalhada de imagens, vídeos e áudios favorecem a percepção daquilo que pode ter passado despercebido durante a observação, dando ao pesquisador maior segurança na análise dos dados (CARVALHO, 2011).

Carvalho (2011) ressalta que as opções de levantamento informacional possibilitam o retorno, sempre que necessário, aos materiais da investigação. Esse exercício de ver e rever confere às pesquisas em ensino uma coleção de dados novos, permitindo enxergar aquilo que não foi possível observarem minuciosamente durante a atividade desenvolvida.

Tomando por referencial os princípios de autonomia moral de Piaget (1994) e Kohlberg (1992) e os princípios de construção social do conhecimento científico de Vygotsky (2001), buscaremos os episódios de ensino que evidenciam uma aprendizagem colaborativa, por meio de interações cooperativas entre professores e alunos e entre estes e seus pares. Concordamos com Sedano e Carvalho (2017), quando estas enfatizam que tais atitudes são sustentadas por princípios de ética, respeito e solidariedade, princípios que fazem parte da formação da autonomia moral.

2.2 O PERCURSO ANALÍTICO

Toda análise de conteúdo deve basear-se em uma definição precisa dos objetivos da pesquisa (RICHARDSON, 2014). Dessa forma, utilizaremos a Análise de Conteúdo

desenvolvida por Bardin (2011). Essa metodologia é definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens (BARDIN, 2011).

O pesquisador tem à sua disposição um conjunto de operações analíticas, adaptáveis à natureza do material e à questão que se procura resolver. Bardin (2011) elenca um conjunto de três fases a serem seguidas para que se aplique a análise de conteúdo, são elas: a pré-análise; a análise do material; o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A *pré-análise* é a fase de organização dos dados. Visa a elaboração de um esquema preciso de desenvolvimento do trabalho. É uma etapa bastante flexível, pois permite a eliminação, a substituição e a introdução de novos elementos que podem contribuir para uma melhor explicação do fenômeno estudado (BARDIN, 2011).

A *análise do material* corresponde à exploração cuidadosa do material para a definição das categorias de análise, codificações, bem como a identificação das unidades de registro e de contexto. Durante *o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação dos dados* ocorre a condensação e o destaque das informações fornecidas pela análise (BARDIN, 2011).

A discussão do plano de análise dos dados deve ter diversos componentes. Esse processo consiste em extrair o sentido das informações contidas nos textos e nas imagens. Envolve preparar os dados, conduzir análises diferentes, aprofundar-se cada vez mais no entendimento das informações obtidas, fazer a representação e a interpretação dos significados mais específicos. A proposta pode incluir diversos processos genéricos que transmitam um sentido das atividades gerais da análise dos dados qualitativos (CRESWELL, 2007).

Para isso, buscaremos realizar a transcrição das falas e a interpretação dos momentos registrados durante a Sequência de Ensino Investigativo, como as interações que ocorrem entre professores e alunos e destes com os seus colegas. Vale ressaltar que, em ocasiões educacionais, as interações não ocorrem em uma sequência ininterrupta, já que os diálogos e as discussões não são retilíneos (CARVALHO, 2011).

Para melhor colocação e análise dos dados, apresentamos algumas categorias que são referentes aos princípios de autonomia moral que podem ocorrer durante as interações existentes na busca coletiva por respostas, ou seja, no trabalho em grupo.

Quadro 3: Categorias de Análise das Interações Aluno X Aluno X Professor

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
INTERAÇÃO e PARTICIPAÇÃO	As manifestações dos alunos durante a resolução de um problema em grupo que evidenciam suas interações e participação na busca por respostas.
DESCENTRAÇÃO	As manifestações dos alunos que demonstrem atitudes de respeito e solidariedade, no qual ele consegue ver um ponto de vista diferente do seu.
COOPERAÇÃO	Manifestações dos alunos e professores que indicam contribuição com o outro e divisão de tarefas por meio do diálogo e acordos mútuos.
COLABORAÇÃO	Manifestações dos alunos que indicam trabalho coletivo sem imposição de regras ou divisão de tarefas
CONFLITOS	Manifestações dos alunos que demonstrem atitudes de convivência com valores (opiniões ou atitudes) antagônicos e conflitantes.

Fonte: Adaptado de Sedano e Carvalho (2017)

Acreditamos que a proposta de atividades desenvolvidas em uma SEI facilita a interação entre os alunos e, conseqüentemente, a construção do conhecimento científico favorecendo a formação da autonomia moral (SEDANO e CARVALHO, 2017). Diante disso, utilizaremos a categoria *Interação e Participação* para a análise, na qual tentaremos perceber atitudes participativas dos alunos que demonstrem a sua capacidade de interação.

Nessas categorias, analisaremos se os alunos dialogam com os seus pares e com a professora-monitora, se fazem ou pedem sugestões sobre ações diferentes para encontrar a resposta e, ainda, se interagem com os outros grupos, por meio da observação de suas ações ou pedindo ajuda para resolver o problema.

Quando a criança é convidada para trabalhar em grupo, agir com os seus pares, pode assumir uma postura individualista (o que indicaria características de heteronomia moral), ou então, assumir uma postura descentrada, colaborando com o grupo para concluir um trabalho ou um objetivo comum (característica de autonomia moral). Nesse caso, o que Piaget nos apresenta como descentração é a capacidade de atuar levando em consideração o ponto de vista do outro (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Assim, na categoria *Descentração* – as manifestações dos alunos que demonstrem sua descentração em relação ao outro, no qual ele consegue ver e aceitar um ponto de vista diferente do seu – buscaremos os episódios em que os alunos escutam e aceitam as sugestões de seus pares na resolução do problema. A partir dessa atitude, o aluno poderá cooperar na atividade desenvolvida. Acreditamos que a descentração envolve princípios de respeito ao próximo e as ideias do outro; sendo isto fundamental para a solução do problema e para o sucesso das atividades desenvolvidas durante a SEI (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Na categoria *cooperação*, buscaremos as manifestações dos alunos em que ele dialoga e interage com o seu grupo na busca por resposta, na qual cria e segue regras estabelecidas por meio de acordos mútuos sem que haja coação. A cooperação, o diálogo, o acordo mútuo, para Piaget (1994), são os elementos-chave para favorecer o desenvolvimento da autonomia moral.

Durante a SEI, os alunos trabalham em grupo e o sucesso depende muito da forma como o grupo interage, se são delimitadas as funções e as estratégias, se são aceitas as suposições e as ideias de todos e se ocorre ajuda mútua. Sendo assim, atentamos para a postura dos alunos durante as atividades que indiquem a sua *colaboração*, quando estes interagem de forma livre e espontânea, sem que regras ou funções sejam estabelecidas (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Não podemos deixar de expor que, quando colocados em grupos os alunos, por apresentarem pontos de vista e comportamentos diferentes, haverá conflitos, choque de ideias, desavenças (SEDANO; CARVALHO, 2017). O conflito existe no trabalho em grupo, uma vez que os alunos têm liberdade para expor as suas ideias e discutir sobre elas.

Diante disso, na categoria *Conflito*, buscaremos contemplar atitudes dos alunos durante a sequência de ensino que demonstrem a sua relação com opiniões e atitudes diferentes das suas. Contemplaremos nessa categoria, as manifestações dos alunos que demonstrem atitudes de convivência com valores relacionados a opiniões e atitudes.

Ressaltamos que choque de ideias, discordâncias e posturas individualistas não fazem parte dos princípios da autonomia moral, porém, acrescentamos essa categoria à pesquisa, visto que conflitos podem ocorrer e que a postura dos alunos diante destes demonstram a sua capacidade de aceitar as ideias do outro.

Atentaremos também para as nossas atitudes como professora-monitora no momento do desenvolvimento das etapas da SEI, mais especificamente durante a resolução do “problema da capilaridade na Acelga”, que se trata de uma atividade investigativa de biologia, a qual faz parte da sequência desenvolvida.

Portanto, buscaremos identificar, ainda, os Propósitos e as Ações Pedagógicas da professora-monitora para promover as interações entre os alunos durante as atividades, bem como o seu papel como mediadora durante todo o processo, pois consideramos este fator fundamental para o desenvolvimento de toda a atividade.

Para isso, utilizaremos alguns pressupostos apresentados por Sasseron (2016) quando esta realiza os seus estudos sobre a argumentação em aulas de Ciências, por entender que os propósitos e as ações pedagógicas usadas para fomentar as argumentações também podem ser

usados para favorecer as interações e a busca coletiva por respostas. Os métodos orais fazem parte dos procedimentos da Educação Moral defendida por Piaget (2003).

A partir das manifestações apresentadas, faremos as transcrições das falas realizadas durante as etapas da Sequência de Ensino Investigativo. Carvalho (2011) coloca que as transcrições devem ser organizadas em episódios de ensino, os quais apresentam momentos extraídos da atividade, nas quais ficam evidentes eventos que se deseja investigar, sendo selecionadas palavras-chaves que estão relacionadas com a questão-problema. A SEI desenvolvida apresenta 7 etapas conforme Carvalho et al. (2009), porém algumas destas etapas podem ocorrer simultaneamente, intercalando-se.

Dessa forma, ao condensar algumas etapas, durante a análise demarcaremos 4 episódios relacionados às etapas da SEI realizada no desenvolvimento da atividade, sendo as etapas 2 e 3 (“Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem” e “Agindo sobre os objetos para obter os efeitos desejados”) demarcadas em um único episódio (2); assim como as etapas 4 e 5 (“Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado” e “Dando explicações causais”) que está relacionado ao episódio 3. Os episódios foram definidos de acordo com as etapas que apresentam maior interação e trabalho coletivo.

Quadro 4: Episódios de ensino selecionados

Episódios	Ações desenvolvidas
1	Distribuição do material e proposição do problema pelo professor
2	Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem e para obter os efeitos desejados
3	Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado e dando explicações causais
4	Relacionando com o cotidiano (contextualização social do conhecimento)

Fonte: Carvalho et al. (2009)

Um aspecto relevante das transcrições é apresentado por Carvalho (2011) e diz respeito à “possibilidade de não se perder informações sobre entonação, pausas, humor, grau de certeza nas afirmações, entre outros” (CARVALHO, 2011, p. 35). Para isso, buscaremos padronizar os códigos que facilitem a compreensão do momento transcrito.

Desta maneira, em concordância com Carvalho (2011), apresentamos, a seguir, as principais normas e os sinais usados em nossas transcrições:

- **Reticências ...:** para demarcar uma pausa mais longa. Vale ressaltar que para as pausas menores foram usados vírgulas e pontos em seguida. Para demarcar as perguntas utilizamos o ponto de interrogação. Outros sinais típicos da língua escrita, como o ponto de exclamação, ponto e vírgula ou dois pontos não foram usados;

- **Parênteses ()**: para a inserção dos comentários e as observações do pesquisador, tais como gestos e atitudes que auxiliem no entendimento do diálogo. Tais inserções serão destacadas pelo uso do texto em itálico;
- **Reticências entre parênteses (...)**: utilizado para assinalar a retomada da fala que foi interrompida em algum momento;
- **Letras maiúsculas**: para indicar a entonação enfática.

As transcrições devem ser totalmente fiéis às falas a que correspondem, sendo que a substituição de termos por sinônimos não foi utilizada. Quando pretendemos interpretar a fala, a escrita, os gestos e as ações dos professores e dos alunos durante as aulas e para a análise destas diferentes linguagens ocorridas durante o ensino, a transcrição é um instrumento essencial. Detalhes de linguagem ou mesmo a coerência entre a linguagem oral e a gestual podem passar despercebidos em uma análise direta do áudio ou do vídeo ficando mais claras nas transcrições (CARVALHO, 2011).

Levando em consideração a importância dos códigos para a compreensão dos discursos, as transcrições serão destacadas de acordo com o quadro 4 descrito a seguir:

Quadro 5: Modelo de quadro para transcrição dos discursos

Turno	Discursos e atitudes	Análises	
		Propósitos Pedagógicos do professor	Relações interpessoais

Fonte: Adaptado de Carvalho (2011)

Na primeira coluna, estão dispostos os **Turnos** das falas, que serão organizados em uma ordem numérica crescente de ocorrência das falas, o que facilita a compreensão e a visualização dos discursos analisados. É necessário ressaltar que nem sempre se demonstra uma continuidade dos fatos investigados, visto que para a análise dos dados, selecionamos os diálogos que apresentavam os pontos mais relevantes para o objetivo da pesquisa.

Na segunda coluna, apresentamos os **Discursos e atitudes**: falas, gestos e as atitudes dos sujeitos envolvidos na atividade investigativa, buscando evidenciar os momentos em que ocorrem as interações que pretendemos investigar assim como a construção do conhecimento científico.

Na terceira coluna, será realizada a **Análise** dos discursos que correspondem às interações ocorridas durante a atividade investigativa, buscando destacar os propósitos e as ações pedagógicas da professora-monitora que favorecem as interações, identificando nas relações interpessoais os princípios da autonomia moral (interação/participação, descentração, colaboração, cooperação), bem como os conflitos que possam ocorrer durante tais interações.

A partir disso, procuraremos verificar qual é o nível de desenvolvimento moral dos sujeitos envolvidos na atividade de acordo com os pressupostos de Kohlberg (1992). Escolhemos e destacamos algumas discussões para iniciarmos uma aproximação entre as ideias contidas nos respectivos argumentos que envolvem o Ensino de Ciências por Investigação e as perspectivas sócio morais das teorias de Piaget e Kohlberg (e outros autores que se alinham a essas ideias). Para isso, aproveitamos o quadro apresentado na página 41, conforme o modelo a seguir:

Quadro 6: Modelo de quadro para análise do nível de desenvolvimento moral dos sujeitos

Bases dos níveis de desenvolvimento moral	Estágios do desenvolvimento moral	Discursos
---	-----------------------------------	-----------

Fonte: Adaptado de Kohlberg (1992)

Assim, na primeira coluna, estão as bases do desenvolvimento moral apresentados por Kohlberg (1992), que estão divididos em níveis (I, II e III). Na segunda coluna, os estágios com as suas especificidades e, na terceira coluna, os discursos dos alunos em determinados momentos da SEI.

Portanto, para obter melhor o entendimento sobre as nossas análises, apresentaremos, a seguir, os alunos participantes do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, que foram sujeitos da nossa investigação.

2.3 O PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

O Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz é composto por cerca de 50 alunos matriculados e 40 que frequentam ativamente. São alunos do 5º e 6º anos de escolas públicas da cidade de Castanhal/PA. São crianças na faixa etária de 9 a 15 anos de idade. Por se tratar de um grupo grande, resolvemos separar um grupo menor para melhor constituição das informações para a análise. Este procedimento foi necessário para que pudéssemos observar com detalhes as interações que ocorrem durante a resolução do problema proposto, reduzindo ao máximo as intervenções externas e os ruídos nas filmagens (CARVALHO, 2011).

Concordamos com Doxsey e Riz (2007), quando estes defendem o uso desse tipo de técnica. Os autores acreditam que a redução do número de sujeitos em uma pesquisa não causa risco aos resultados nem impossibilita a generalização para a população como um todo. Dessa forma, a seleção de alguns estudantes para participarem da atividade investigativa não compromete os resultados da investigação.

Para a escolha dos participantes, consideramos os seguintes critérios: participação nas atividades propostas, assiduidade, compromisso e envolvimento com as atividades desenvolvidas a cada sábado (DOXSEY; RIZ, 2007). Após algumas observações, selecionamos os alunos e buscamos envolver na atividade os alunos que interagem com aqueles que possuem dificuldades de interação para que possamos perceber nestes, dificuldades de trabalhar em grupo.

Para a identificação dos sujeitos, utilizaremos a letra maiúscula “A” seguida de números de 1 a 8, constituindo uma sequência que possibilitará a identificação dos sujeitos. Dessa forma, teremos: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 e A8, referindo-se aos 8 alunos que participaram da atividade investigativa. Para a identificação do professor-monitor, utilizaremos a letra P. O quadro abaixo especifica a identificação dos sujeitos.

Quadro 7: Identificação dos Sujeitos da pesquisa

Identificação do Aluno	Escolaridade	Idade
A1	6º ano	12 anos
A2	6º ano	11 anos
A3	6º ano	14 anos
A4	6º ano	13 anos
A5	6º ano	14 anos
A6	6º ano	14 anos
A7	6º ano	13 anos
A8	6º ano	15 anos

Fonte: Produzido com base nas informações coletadas durante a pesquisa

Ao realizarem a matrícula no Clube de Ciências, os pais ou os responsáveis dos estudantes assinam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a participação das crianças nas pesquisas realizadas nesse ambiente de ensino, liberando o uso das falas e das imagens (CARVALHO, 2011). Entretanto, optamos por preservar a imagem dos alunos cobrindo seus rostos com uma faixa preta. Destacamos, ainda, que os alunos já se sentem à vontade com a participação em pesquisas, visto que o Clube é um ambiente de investigação de vários pesquisadores como Almeida (2017), Rocha (2017), Nery (2017).

2.4 A ATIVIDADE INVESTIGATIVA: O PROBLEMA DA CAPILARIDADE NA ACELGA

Para verificar de que forma os alunos e os professores interagem na busca coletiva por respostas em uma atividade investigativa abordando conteúdos científicos, desenvolvemos uma SEI seguindo as etapas da experimentação investigativa de Carvalho et al. (2009). Sendo

constituída de sete momentos específicos. A atividade denominada de *O problema da Capilaridade na acelga*⁸ foi adaptada de uma prática pedagógica desenvolvida por Schneider (2012) sobre a condução de seiva nas plantas e a influência do fenômeno da capilaridade nesse processo.

A capilaridade presente nas plantas representa o modo como esses seres conseguem levar a água com os nutrientes necessários à sua sobrevivência desde as suas raízes até às suas folhas. Este processo ocorre em sentido inverso, ou seja, contra a força da gravidade, um processo teoricamente impossível se for analisado por apenas um ângulo. Compreender este fenômeno físico é de suma importância, pois grandes acontecimentos químicos, físicos e biológicos vitais para a sobrevivência humana ocorrem a partir da capilaridade (SCHNEIDER, 2012).

Muitos acontecimentos envolvendo a capilaridade podem ser assimilados de forma diferenciada, a partir do conhecimento teórico visto em sala de aula. Experimentos reais que possam demonstrar visualmente este fenômeno trazem não só o enriquecimento intelectual, mas também, a compreensão das atividades sistemáticas que ocorrem ao nosso redor.

Optamos pela acelga por ser de fácil visualização do fenômeno da capilaridade em pouco tempo. Procuramos abordar os conhecimentos prévios que as crianças tinham e o que queriam saber mais. As crianças fazem previsões e observações, desenvolvem a compreensão sobre as partes de uma planta, aprendem como a água se move através de uma planta, tiram conclusões simples e fazem um desenho de observação sobre as mudanças ocorridas (SCHNEIDER, 2012).

Para auxiliar nesse processo, fizemos uso de experimentações e manipulações de objetos, observação, análise, interpretação e construção de figuras, imagens, desenhos e vídeos (LORENZATO, 2010). Para a descrição dos fatos, foi utilizada, principalmente, a transcrição dos diálogos dos participantes durante o desenvolvimento das atividades experimentais. Após a reunião do material e a transcrição dos diálogos, organizaram-se as falas mais significativas em fichas para análise.

Por se tratar de estudantes do 5º e 6º ano, delimitamo-nos à abordagem dos conceitos referentes ao nível de aprendizagem sobre as plantas e seu processo de transporte e de obtenção de água, mostrando os fenômenos químicos, físicos e biológicos que influenciam em tais processos. Fizemos uma breve conversa sobre os experimentos realizados anteriormente

⁸ A acelga é uma hortaliça e possui outros nomes como beterraba branca, couve Roman e espinafre morango. Existem vários tipos de acelga, suas principais características são o caule grosso e a folha lisa ou enrugada, além de possuir muitas colorações. Seu gosto é meio amargo e picante (LOPES, 2017).

como forma de provocar maior interação no momento da atividade investigativa e retomar os conhecimentos aprendidos.

Sendo a atividade desenvolvida no Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”, foi necessário adequar-se à programação das atividades que estavam em andamento. Desta maneira, as etapas da Experimentação Investigativa apresentadas por Carvalho et al. (2009) e Carvalho (2016) aconteceram em dois sábados.

No primeiro sábado, foram realizadas as seis primeiras etapas e no sábado seguinte, a última etapa que trata da aproximação com a realidade dos alunos, a sistematização e a contextualização dos conhecimentos produzidos durante a atividade.

Vale enfatizar a importância do planejamento para a realização de uma atividade que envolva uma metodologia ativa. É preciso que tudo seja testado antecipadamente para que não ocorram problemas, como já fora dito anteriormente. Isso implicou na participação da pesquisadora em outras atividades desenvolvidas no Clube para se familiarizar com a metodologia, bem como um estudo minucioso da atividade para que esta despertasse o interesse dos alunos. Sendo assim, apresentaremos as etapas da atividade investigativa que gerou os dados para a pesquisa.

Etapa 1: O professor propõe o problema

Iniciamos convidando os oito alunos selecionados para participarem da atividade investigativa. Estes foram encaminhados para uma sala e divididos em dois grupos com quatro alunos cada. O grupo 1 ficou formado por A7, A2, A5, A8, enquanto o grupo 2 ficou constituído por A3, A4, A8 e A6. Os grupos foram formados pelos próprios alunos e estes tiveram liberdade para interagir e escolher os participantes. A professora-monitora somente intervém quando percebe a falta de interação na formação dos grupos de trabalho, e, de forma colaborativa, pode dar sugestões e ajudar nesse momento.

Após a formação dos grupos, apresentamos e entregamos os materiais: folhas de acelga, água, garrafa pet vazia cortada ao meio, tesoura, corante alimentício em duas 2 cores (azul e vermelho), lupas e toalhas de papel.

Inicialmente, iríamos utilizar flores com seu pedúnculo, sépalas e pétalas, porém, as substituímos pela acelga por ser mais rápida a visualização do fenômeno investigado e deixamos as flores para um próximo momento. Durante a resolução do problema, os alunos utilizaram toalhas de papel. Os lenços estavam dispostos sobre a mesa e seriam utilizados para

a limpeza durante a atividade, porém os alunos, em alguns momentos, acabaram usando-os na tentativa de resolver o problema.

Fotografia 2: Materiais usados na atividade investigativa



Fonte: Coleta de dados realizada pela pesquisadora (Outubro/2017)

Após a apresentação dos materiais, estes foram entregues aos alunos. Em seguida, buscamos fazer a retomada dos conhecimentos da atividade anterior que tratava do fenômeno da capilaridade, tensão superficial, coesão entre moléculas e adesão. Nesse experimento, os alunos puderam aprender como a água da “caixa d’água” é distribuída nas residências, como passar a água de um recipiente para o outro por meio de um tubo fino e usando o papel-toalha.

Na sequência, a nossa intenção foi fazer com que os alunos associassem o que aprenderam sobre o fenômeno da capilaridade com o transporte de água nas plantas. Após isso, apresentamos o seguinte problema: **Como colorir a Acelga sem jogar corante sobre ela?**⁹

Para solucionar o problema, os alunos teriam que misturar o corante com água no recipiente e colocar a folha da acelga parcialmente dentro. Após isso, precisariam verificar com a lupa a mudança na coloração do vegetal e associar isso ao fenômeno da capilaridade e do transporte de água nos vegetais. Ressaltamos que na atividade, os alunos aprenderiam conceitos básicos sobre transporte de água e nutrientes nos vegetais e como a capilaridade está associada a este processo.

⁹ O problema apresentado aos alunos levou em consideração outras atividades sobre capilaridade que foram desenvolvidas anteriormente, então, para dar sequência à construção do conhecimento que estava sendo produzido, optamos por este problema. Porém, destacamos que, conforme Zompero e Laburú (2016), o problema deve ser desafiador para os alunos, o que nos leva a refletir sobre outras possibilidades para o questionamento apresentado, podendo este ser adaptado e reformulado de forma que instigue mais os alunos.

Schneider (2012) aponta que o ensino de ciências acontece, preferencialmente, integrado às demais áreas do conhecimento. Esse acúmulo de conhecimentos sobre teorias metodologias e instrumentos da área representa uma riqueza de possibilidades para auxiliar o indivíduo no que se refere à exploração do mundo.

Sendo assim, a investigação científica favorece a construção de conceitos mais rigorosos, partindo dos saberes e dos interesses das crianças. Sendo assim, as crianças fazem previsões e observações, desenvolvem a compreensão sobre as partes de uma planta, aprendem como a água é conduzida através de uma planta, tiram conclusões simples, testam as suas hipóteses, observam as mudanças ocorridas e por que elas ocorreram (SCHNEIDER, 2012).

Logo, por meio da experimentação, os alunos criam inúmeras possibilidades de construção do conhecimento científico sobre o fenômeno da capilaridade nas plantas, podendo visualizar o fenômeno no seu dia a dia, uma vez que entenderam, na prática, como ele ocorre.

Etapa 2: Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem

Nesta etapa, os alunos manipulam os materiais tentando encontrar a função de cada um na resolução do problema. Percebemos que a maioria nunca havia manuseado uma lupa e isso causou certa curiosidade nas crianças que voltaram uma atenção maior para este objeto. Os outros materiais já faziam parte do cotidiano dos alunos. Nesse sentido, Sasseron (2016) ressalta que esta é uma interação considerada importante, visto que é nesse momento que os alunos começam a descobrir a função de cada objeto na solução do problema, testando-os conforme a sua curiosidade.

Como já haviam feito um experimento que tratava do fenômeno da capilaridade em momento anterior, no qual usavam papel-toalha como condutor de líquidos, os alunos rapidamente misturaram a água com o corante no recipiente e tentaram usar o papel que estava sobre a mesa para acelerar o processo.

Os alunos também confundiram a acelga com a alface e aproveitamos para esclarecer as diferenças entre ambas. Durante a manipulação, eles tentaram posicionar a acelga de várias formas para que pudessem observar o fenômeno. Assim, buscando os seus conhecimentos prévios, tocando, observando, interagindo, os alunos vão descobrindo a utilidade de cada material que lhes foram oferecidos.

Etapa 3: Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado

Após verificar como os objetos reagem e qual a função deles para a solução do problema, os alunos começam a testar as suas hipóteses. Vale ressaltar que esta fase está ligada à etapa anterior que, em alguns momentos, podem acontecer simultaneamente, pois, durante a manipulação dos materiais, novas situações podem ocorrer, levando os alunos a identificar a reação dos objetos para obter o efeito desejado e solucionar o problema (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016).

Nesse momento, os alunos começam a testar as suas hipóteses e colocar as suas ideias em ação por meio da experimentação. É a etapa de resolução do problema, na qual o professor atuará como mediador e deixará os alunos agirem. Zompero e Laburú (2016) salientam que a formulação de hipóteses permite com que os alunos tomem consciência de suas próprias ideias.

Durante as tentativas dos alunos para solucionar o problema, é fundamental que estes interajam na busca por respostas e que haja a aceitação e a testagem das hipóteses por todos os membros do grupo. No momento da solução do problema, os alunos interagiam de maneira diferente nos dois grupos. Cada grupo apresentava método próprio para resolver o problema, assim como interagiam de forma distinta.

No Grupo 1, os alunos observaram a acelga com a lupa, tentando identificar algo que os ajudassem a solucionar o problema. Todos a tocavam e a observavam. Perceberam que ela tinha uma espécie de tubos em sua estrutura e, assim, decidiram, coletivamente, posicionar a acelga no recipiente com água e corante e visualizar o que acontecia.

Fotografia 3: Alunos dialogando sobre a funcionalidade dos objetos



Fonte: Coleta de dados realizada pela pesquisadora (outubro/2017)

No Grupo 2, os alunos tentaram, primeiramente, enrolar a acelga no papel-toalha e mergulhá-la no recipiente. Depois, enxugavam para ver o que tinha acontecido e perceberam que a mistura havia aderido somente no papel e não no vegetal. Em seguida, tentaram usar o papel-toalha como um canal que levaria o líquido para a acelga. Após várias tentativas, os alunos conseguiram deixar a acelga de uma forma em que a capilaridade pudesse ser observada.

No Grupo 2, inicialmente, um aluno tentava resolver o problema sozinho enquanto os outros o observavam e opinavam. Isso dificultava a interação com os demais. Após algumas tentativas, os outros participantes do grupo tiveram oportunidade de testar suas hipóteses e colaboravam uns com os outros para achar a resposta.

As imagens abaixo destacam o momento em que os alunos tentam resolver o problema.

Fotografia 4: Alunos manipulando os materiais e testando suas hipóteses



Fonte: Coleta de dados realizada pela pesquisadora (outubro/2017)

Etapa 4: Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado

Depois que resolvem o problema, os alunos irão expor as suas hipóteses e como fizeram para encontrar a resposta ao questionamento inicial. É o momento da interação entre professor e seus alunos acerca da construção social de conhecimentos científicos. O papel do professor é crucial nesta etapa. Ele vai instigar os alunos com questionamentos e estes vão verbalizar as suas hipóteses e as descobertas, além de favorecer as interações entre os pares e destes com todos, passando da ação manipulativa para a intelectual (CARVALHO et al., 2009).

Seguindo estes pressupostos, convidamos os alunos para expor individualmente como fizeram para solucionar o problema e, por meio do diálogo, das discussões e das interações

com o professor e com os seus pares, eles foram mostrando, de forma participativa e cooperativa, como chegaram à solução. Assim, fomentamos a participação por meio de questionamentos e indagações sobre o experimento realizado e sobre como agiram para solucionar o problema proposto.

Para isso, lançamos perguntas como: Vocês conseguiram visualizar alguma mudança na acelga? Como vocês conseguiram solucionar o problema? Quais hipóteses deram certas e quais deram erradas? Diante dos questionamentos, os alunos começaram a expor os seus pontos de vista e a ouvir os dos outros, mostrando como fizeram para chegar à resolução do problema. Eles descreveram e demonstraram os passos seguidos e apontaram as dificuldades encontradas.

Etapa 5: Dando explicações causais

Esse é o momento em que os alunos juntamente com a professora constroem o conhecimento, buscando explicações científicas para a solução que encontraram. É o momento também da ampliação do vocabulário do aluno, por meio do qual o diálogo é fundamental para gerar, classificar, compartilhar e distribuir as ideias entre os alunos. É o início do aprender a falar sobre ciência. A explicação causal leva à procura de uma palavra, de um conceito que explique o fenômeno (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016).

Sendo assim, após a exposição dos alunos sobre como conseguiram resolver o problema, conduzimo-los a construir explicações científicas baseadas nos procedimentos realizados. Isso aconteceu por meio de vários questionamentos feitos pela professora no intuito de interligar a atividade investigativa aos conceitos científicos, como por exemplo: Por que vocês acham que a acelga ficou de outra cor? Por onde vocês acham que a água do copo foi para a folha de acelga? Vocês acham que todas as plantas conseguem água desse jeito?

Nessa etapa, o professor interage de forma cooperativa com os alunos, como o mediador do conhecimento. Apresentamos, então, aos alunos as explicações e os conceitos científicos a respeito da capilaridade nas plantas, bem como a importância deste fenômeno para a manutenção da vida no vegetal.

Etapa 6: Escrevendo e desenhando

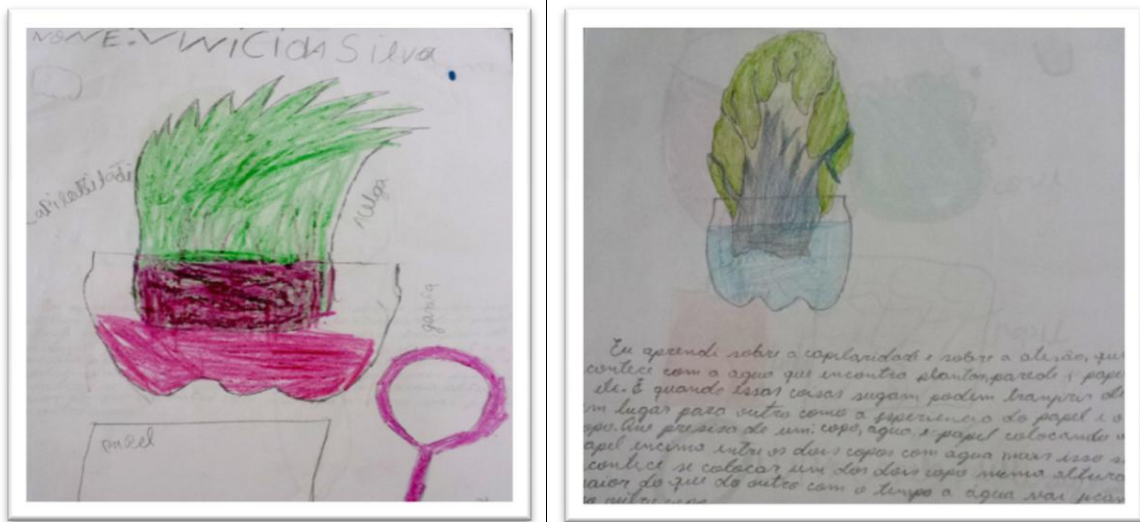
Iniciamos esta etapa pedindo para os alunos escreverem e desenharem as suas impressões sobre o experimento realizado. Para isso, entregamo-los lápis de cor, lápis,

borracha e folhas de papel para que pudessem atender ao pedido. Deixamos os alunos livres para fazer suas produções, para interagirem uns com os outros ou individualmente, compartilhando materiais e ideias. Ajudamos os alunos na escrita das palavras novas, mas sem interferir nas ideias que eles estavam transcrevendo no papel.

Quando os alunos se expressam, procurando colocar o pensamento no papel, muitas vezes, precisam de palavras que ainda não sabem escrever e, por isso, as escrevem errado. Os problemas de escrita precisam ser resolvidos, sendo assim, nada melhor do que discutir a grafia de novas palavras quando elas aparecem como necessidade do próprio aluno (CARVALHO et al., 2009).

Abaixo, podemos observar a escrita por meio de desenhos dos alunos envolvidos na atividade. Alguns desenharam, outros escreveram e desenharam. Podemos, ainda, perceber nesse processo a dificuldade dos alunos com a gramática, algo que deve ser observado por todos os professores, não só os de língua portuguesa. Oliveira (2016) ressalta em seus estudos que os alunos devem estar familiarizados com todas as diferentes linguagens usadas no processo para atribuir significados científicos.

Fotografia 5: Desenho e escrita dos alunos A1 e A8



Fonte: Coleta de dados realizada pela pesquisadora (Outubro/2017)

Etapa 7: Relacionando com o cotidiano

Neste momento, objetivamos a contextualização social do conhecimento e, para isso, interagimos com os alunos por meio de atividades que buscaram a aproximação do que foi estudado durante o experimento, com a realidade do aluno. Para essa etapa, planejamos e

realizamos várias outras atividades: demonstração de imagens, exposição de vídeos, desafio que envolveu raciocínio lógico, discussão em grupo, prática artesanal de coloração de rosas.

Primeiramente, iniciamos as discussões com a seguinte pergunta: *Onde podemos verificar o fenômeno que foi estudado? Em quais situações do nosso dia a dia podemos observar a capilaridade?* Nesse momento, os alunos passam a verbalizar várias situações onde acreditam existir o fenômeno da capilaridade.

Para tornar a discussão mais interessante, mostramos aos alunos várias imagens de diferentes grupos de plantas e iniciamos uma conversa sobre vasos condutores e a condução de água nas plantas. Também discutimos as adaptações das plantas para reter água, os diferentes ambientes e a importância dessa substância para as plantas e para os demais seres vivos. A fotografia abaixo mostra o momento da exibição das imagens.

Fotografia 6: Exposição de imagens pela professora-monitora



Fonte: Coleta de dados realizada pela pesquisadora (Outubro/2017)

Dentre as imagens mostradas, apresentamos uma, a partir da qual pudemos trazer discussões sobre os cuidados com a utilização de agrotóxicos, enfatizando que estes contaminam plantas e chegam até as pessoas que as consumirem. Nesse momento, aproveitamos para tecer comentários sobre os cuidados com o solo, com as formas de cultivo e com os alimentos que chegam à nossa mesa. Os alunos levantaram várias discussões também sobre trabalho, saúde e alimentos.

Para aproximar as imagens com a realidade dos alunos elaboramos perguntas: “Vocês conhecem essas plantas? ”; “Qual a diferença entre elas? ”. A partir das respostas dos alunos criamos diálogos por meio dos quais buscamos aprofundar o conhecimento dos alunos sobre capilaridade nas plantas, obtenção e transporte de água, vasos condutores e mais objetos de aprendizagem que poderia ser explorado e aprofundado com os alunos. É por meio destas

interações discursivas que fomos construindo novos conhecimentos sobre as plantas e o fenômeno da capilaridade.

Os vídeos também são um excelente recurso didático, visto que esse foge do tradicional que já é utilizado em sala de aula. Trazendo a vantagem de auxiliar o professor, na difícil tarefa que é atrair a atenção do aluno ao conteúdo proposto, sem tornar o ensino e a aprendizagem algo monótono. Percebe-se que, aliado as aulas expositivas, este instrumento é se torna muito eficaz, pois se torna um diferencial (MATOS; SILVA, 2013).

Portanto, um vídeo possibilita a visualização e melhor compreensão de conceitos e fenômenos que podem estar presentes na mente de maneira muito abstrata. Assim, nesta etapa o professor pode usar vídeos curtos, só para complementar aquele conhecimento que já vem sendo construído, ou pode usar filmes longos para ampliar e trazer novas discussões. Dessa forma, primeiramente apresentamos um desenho animado intitulado “*A planta do Chaves*”, com duração de 22 minutos. Através desse recurso fomentamos diálogos sobre diversos assuntos que são abordados no vídeo, construindo assim significados para os conceitos que foram estudados.

Embasados pelas imagens mostradas, os vídeos e os diálogos construídos a partir destes desafiamos os alunos com a seguinte situação: Suponhamos que a pessoa que cuida de plantas vai viajar e passar vários dias fora de casa. Como ela poderia fazer para deixar água para a planta usando o fenômeno da capilaridade? Os alunos então se reuniram para discutir por um tempo e começaram a apresentar várias soluções, mas não chegaram a um consenso.

Diante disso, utilizamos vídeos para interagir ainda mais com os alunos. Apresentamos o vídeo “Como regar plantas enquanto viajamos?”¹⁰, a partir do qual os alunos puderam pensar em soluções práticas para deixar as plantas com água quando não estiverem em casa. O vídeo, com duração de 1 minuto e 48 segundos, apresenta duas soluções: a primeira é cravar uma garrafa com água no vaso fazendo com que passe aos poucos para a planta; a segunda é deixar um pano de pia com uma parte dentro do lavabo com água e a outra fora com os vasos sobre o tecido que, por meio da capilaridade, irá transferir a água da pia para a planta. As imagens abaixo, recortadas do vídeo, destacam as duas soluções apresentadas.

¹⁰ Vídeo produzido por Flávia Ferrari, engenheira e atual blogueira que faz vídeos com dicas para o dia a dia. O vídeo mostra como irrigar plantas em vasos usando o processo da capilaridade. O vídeo está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E36CVbGKQaMA>. Acesso em: 04/09/2017.

Imagem 1: solução para o problema apresentado no vídeo



Fonte: Recorte do vídeo “Como regar plantas enquanto viajamos”?

Imagem 2: capilaridade agindo no pano de pia molhado



Fonte: Recorte do vídeo “Como regar plantas enquanto viajamos”?

Para encerrar esse momento, os alunos foram convidados a confeccionar um vaso, no qual eles precisariam deixar rosas para serem coloridas artificialmente com o mesmo procedimento usado com a acelga. Para isso, foi disponibilizado a eles recipientes reciclados, um buquê de rosas brancas, água, corante alimentício azul e pincel permanente. Todo o material foi deixado sobre a mesa e não foram formados grupos ou dividida as tarefas. Os alunos precisaram interagir livremente junto com os colegas em busca de apoio. A professora somente ajudava quando solicitada ou para manusear objetos cortantes.

Como os alunos já conheciam o fenômeno, realizaram a prática tranquilamente. As fotografias, a seguir, mostram o momento de interação dos alunos durante a prática.

Fotografia 7: Alunos interagindo na coloração de rosas e confecção de seus vasos.



Fonte: Coleta de dados realizada pela pesquisadora (Outubro/2017)

Ao construírem os seus vasos, os alunos observaram com a lupa que a coloração das pétalas começava a apresentar uma suave coloração azulada. Contudo, após o término da prática os alunos puderam levar seus vasos para suas casas para observar com calma as rosas mudando de cor e, dessa forma, fixar ainda mais os conceitos científicos sobre capilaridade e condução de água nas plantas.

2.5 O Produto Educacional

Em nossa pesquisa, objetivamos analisar as interações sociais presentes na busca coletiva por respostas, intencionamos, ainda, desenvolver um produto educacional voltado para professores da educação básica, não só de ciências, mas todos aqueles que se interessarem por uma abordagem que possibilite maior participação dos alunos na construção do conhecimento.

Richardson (2014) aponta que a pesquisa para elaboração de material didático é um processo que consiste em desenvolver e validar produtos educacionais. Ela tem como objetivo expressamente claro produzir livro-texto, material audiovisual, equipamento específico, material de treinamento, enfim, qualquer produto essencial ao desenvolvimento de ensino e aprendizagem.

Foi refletindo sobre esse contexto que pensamos no desenvolvimento de um produto com finalidade semelhante. Pensamos em algo que pudesse ser bem recebido pelos professores, de fácil acesso, no qual eles pudessem buscar apoio na construção de novos olhares sobre o fazer ciência, pois acreditamos que a verdadeira renovação no ensino só será possível a partir de uma renovação do professor.

Diante disso, elaboramos como produto dessa pesquisa um *Caderno Pedagógico e Vídeo* orientador intitulado: “Sequência de Ensino Investigativo: estudando a capilaridade nas plantas”, nos quais apresentamos orientações e sugestões para o desenvolvimento de atividades investigativas em ambientes de aprendizagem. Tais recursos foram produzidos a partir das vivências, gravações e imagens geradas durante a aplicação de uma sequência de ensino que seguiu as etapas de uma atividade experimental proposta por Carvalho et al. (2009), evidenciando a postura do professor como mediador para o surgimento e para o desenvolvimento das interações.

A partir da divulgação desses materiais, pretendemos que professores possam utilizá-lo como apoio para organização e elaboração de aulas investigativas, possibilitando a crianças e jovens a sua participação ativa na construção do conhecimento por meio das interações com os seus pares e com o professor, para assim contribuir com uma formação crítica e cidadã.

O caderno pedagógico será digitalizado para a sua maior veiculação, assim como o vídeo. Tais recursos serão disponibilizados na página do Grupo de Estudo Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências¹¹, sendo veiculada também por meio de mídias digitais diversas, redes sociais e sites especializados em educação. Com isso, buscamos levá-los ao maior alcance e acesso de seu público-alvo, bem como a difusão da proposta pedagógica investigativa junto aos docentes.

¹¹ Página do Grupo de Estudo Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências disponível em: <https://www.facebook.com/groups/formacaodeprofessoresdeciencias/>.

3 RELAÇÕES ENTRE OS SUJEITOS: ANALISANDO AS INTERAÇÕES SOCIAIS E AUTONOMIA MORAL PRESENTES DURANTE A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Neste capítulo, buscaremos analisar os discursos e as atitudes que surgiram durante a atividade investigativa, na tentativa de identificar as interações desenvolvidas pelos alunos, bem como os princípios de autonomia moral resultantes dessas inter-relações.

As categorias de análise dão apoio ao avaliar a qualidade da relação entre os professores e os alunos e destes com os seus pares, pois uma vez que são submetidos ao trabalho em grupo para resolver um problema, são convidados a interagir. Ressaltamos que a interação pode ou não acontecer entre os alunos, visto que alguns não conseguem cooperar ou colaborar com os seus pares, porém, quando esta ocorre, ela pode se apresentar de diferentes formas. É nessas ocasiões que cabe ao professor buscar a motivação dos alunos por meio das ações pedagógicas.

Dessa forma, almejando investigar a nossa própria prática como professora-monitora, procuramos observar em nossas falas e atitudes, os propósitos e as ações pedagógicas que fomentaram a participação, a cooperação e a colaboração caracterizadas como princípios da autonomia moral (PIAGET, 1994; KOLHBERG, 1992).

3.1 ANALISANDO AS INTERAÇÕES ENTRE A PROFESSORA-MONITORA E ALUNOS E ENTRE ESTES E SEUS PARES NA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Com o intuito de alcançar os objetivos traçados, iniciamos o nosso trabalho com propósitos pedagógicos tais como o **planejamento da atividade e a organização**, sendo estas ações indispensáveis para atividades que envolvam a experimentação, pois garante que tudo ocorra conforme o previsto. Porém, este não deve funcionar como um roteiro a ser seguido rigorosamente, e sim nos apoiar no decorrer da atividade. O planejamento e a organização são propósitos essenciais para o bom desenvolvimento do trabalho do professor ajudando-o a nortear as ações que são desenvolvidas.

Sasseron (2016) ressalta que o **planejamento da atividade** se configura como um importante propósito pedagógico do professor para o desenvolvimento da atividade, pois auxiliam na composição, na orientação e na concretização do momento investigativo.

Sendo assim, o experimento realizado foi testado antecipadamente com diferentes materiais. Atentamo-nos para o tempo necessário para que o fenômeno fosse observado e por este motivo, trocamos as rosas, que seria usada *a priori* pela acelga. Preparamos *slides* com

imagens e vídeos que nos ajudariam na etapa da aproximação com a realidade, tomando cuidado para que o cronograma fosse respeitado. Também pesquisamos e preparamos uma atividade prática que nos ajudou na etapa de aproximação com a realidade.

No primeiro dia em que a atividade foi realizada, preocupamo-nos em explicar para o grupo de alunos selecionados o que estava acontecendo, esclarecendo-lhes as possíveis dúvidas. Explicamos o motivo dos estudantes participarem separadamente da atividade experimental, bem como a necessidade de filmagem e gravação das falas durante todo o encontro. Essa ação é relevante para reduzir a curiosidade, a ansiedade e a inquietude dos alunos, voltando sua atenção para a problemática a ser resolvida (CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2016; SASSERON, 2016).

A preparação do ambiente também é importante e faz parte da organização. Antes de iniciar os procedimentos da atividade, a sala a ser usada fora organizada, assim como os materiais e os recursos midiáticos. Os professores-monitores participantes do Clube de Ciências que ajudariam na realização da atividade foram se deslocando para a sala, dando suporte para a realização dos registros de áudios e imagens. Ressaltamos que os professores que se dispuseram a ajudar, o fizeram livremente, sendo esta uma prática muito comum no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, já que este funciona como laboratório para várias pesquisas.

Em seguida, os alunos entraram na sala onde ocorreria a atividade e, assim, iniciamos a primeira etapa da Sequência de Ensino Investigativa de acordo com Carvalho et al. (2009), por meio da qual, o professor *propõe o problema e apresenta os materiais*. Ressaltamos que algumas ações ocorrem antes da proposição do problema propriamente dito, como a formação dos grupos, a apresentação e a entrega dos materiais a serem utilizados. Esse propósito pedagógico se refere à **organização para a atividade**, sendo esta fundamental para o bom andamento do que foi planejado. O momento de interação referente à primeira etapa e as ações pedagógicas que a norteiam serão apresentados nos quadros 8, 9 e 10.

Quadro 8: Momento de retomada das ideias

Turno	Discursos e atitudes	Análises	
		Propósitos pedagógicos da Professora	Relações interpessoais
1	P: Crianças, eu quero saber quem lembra o que foi feito no experimento anterior? Quem lembra?	Motivação	
2	A2: Não sei...		
3	P: Sábado passado... Vamos lá, vocês lembram...	Motivação	

4	A1: Tinha que passar a água...		
5	P: Passar como? Vamos, eu sei que vocês sabem	Motivação	
6	A1: Com o papel...		
7	A5: Passar de um copo pro outro... Colocando o papel...		
8	P: O que o papel fez?	Motivação	
9	A3: O papel sugou a água...		
10	A8: O papel sugava a água do copo e transferia pro outro copo que tava em baixo...		
11	P: E por causa de que o papel conseguiu fazer isso? Qual o nome do fenômeno que vocês aprenderam com o experimento?	Motivação	
12	A3: Parece que é “ca”... “Ca” alguma coisa... <i>(aluno vira para o lado e pergunta para o colega)</i>		
13	A4: “Ca” não sei o que... <i>(risos)</i>		
14	P: Começa com “Ca”? “Ca” não sei o que...? Vamos lá, tá saindo... <i>(muita conversa e barulho entre os alunos)</i>	Motivação	
15	A8: Capilaridade...		
16	A3: Só acertou depois que falei... <i>(muita conversa e discussão)</i>		
17	A4: Mentira, eu tinha falado também...		
18	A5: É verdade eu escutei...		
19	P: Todos ajudaram... Tenho certeza que vocês sabem, só não conseguiam lembrar.	Ação disciplinar Mediação	

Fonte: Produzido com base nas informações construídas durante a pesquisa

Nesse momento, antes de iniciarmos a apresentação dos materiais e a proposição do problema, retomamos os conhecimentos produzidos durante o experimento anterior, uma vez que a nossa atividade daria sequência a uma abordagem conceitual sobre capilaridade, que já havia sido feito anteriormente e que se referia a conceitos físicos sobre o fenômeno.

Destacamos nesse momento, a motivação para resolver os problemas. Muitas vezes, o professor apresenta determinadas situações como problemas, mas que não se constituem como problemas para os alunos (ZOMPERO; LABURÚ, 2016). Pozo (2007) nos mostra dois motivos para isso: um seria a falta de interesse e a motivação dos alunos para entender e resolver o problema; outro aspecto seria a falta de conhecimentos prévios dos alunos para perceber o problema. Por isso, a importância de que os problemas sejam planejados levando em consideração o conhecimento que os alunos já possuem e que a motivação ocorra desde o início da atividade.

Durante a realização das atividades investigativas, proporcionamos aos alunos situações de interações discursivas do início ao fim da atividade. Oliveira (2016) enfatiza em

seus estudos que, durante tais interações, os alunos processam cognitivamente a compreensão da atividade. A discussão entre professores e alunos e entre estes e seus pares é importante para compartilhar ideias entre o grupo e favorecer o trabalho coletivo.

Logo, como percebemos no primeiro momento, tentamos primeiramente incentivar os alunos fazendo a **retomada de ideias** sobre o experimento anterior buscando a participação e o engajamento de todos na atividade. Assim, concordamos com Sasseron (2016) quando nos diz que esta ação é importante para os discentes começarem a organizar as informações que possuíam e tomassem consciência dos dados que tinham à disposição para solucionar o problema proposto.

A retomada de ideias é uma estratégia para o levantamento do que já se tem como alicerce para as discussões que vão ocorrer. É uma maneira de o professor iniciar o trabalho de organização de informações e tomada de consciência sobre os dados disponíveis (ALMEIDA, 2017).

Assim, por meio desta ação, intencionamos alcançar a **motivação** dos alunos visto que esse é um propósito pedagógico fundamental para que outros propósitos sejam atingidos. Por meio do questionamento “*Crianças, eu quero saber quem lembra o que foi feito no experimento anterior? Quem lembra?*” buscamos tanto retomar ideias quanto motivar a participação na atividade através do diálogo, fazendo com que estes interagissem com os seus colegas e com a professora.

Sobre a motivação concordamos com Clement et al. (2015) quando enfatiza que esta é a peça chave para o desenvolvimento das interações em ambientes de aprendizagem e que, por sua vez, precisa agir sobre o indivíduo, proporcionando-lhe ofertas (atividades interessantes; desafios; feedback; escolhas; incentivos) que podem tanto satisfazê-lo quanto ignorar e frustrar as suas necessidades psicológicas, os seus interesses e os seus valores.

Nas falas seguintes, percebemos que a intenção se mantém ainda na **motivação**, pois buscamos considerar as ideias dos alunos, estimulando a sua participação. Isso fica explícito nos turnos 3, 5, 11, 14, nos quais incentivamos os alunos a interagir e a participar expondo o que recordavam da atividade anterior. Este propósito pedagógico irá se desenvolver durante toda a SEI, pois para interagirem, os alunos precisam sentir-se motivados.

Portanto, concordamos com Vygotsky (2001), quando aponta que todo o desenvolvimento e a aprendizagem é um processo ativo no qual existe ações propositais mediadas por várias ferramentas. Acreditamos que na nossa atividade a **retomada de ideias** e a **motivação** sejam ferramentas que nos ajudaram a alcançar o engajamento dos alunos no trabalho em grupo.

- **Episódio 1: Distribuição do material e proposição do problema**

Após o momento de retomada de ideias, apresentamos os materiais e propomos o problema a ser resolvido:

Quadro 9: Episódio 1- Distribuição do material e proposição do problema

Turno	Discursos e atitudes	Análise	
		Propósito da Professora	Relações interpessoais
20	P: Então, já que vocês aprenderam um pouco sobre capilaridade, hoje vocês têm um desafio onde vão ter que lembrar lá do que vocês fizeram sábado passado...	Ações disciplinares Motivação	
21	P: (...) eu quero que vocês encontrem a solução para esse problema aqui: como colorir... <i>(a professora aponta para o quadro branco. Um aluno interrompe a fala da professora).</i>	Ações disciplinares	
22	A3: Como colorir a folha da acelga sem jogar corante sobre ela?	Ação disciplinar	Participação e interação
23	P: (...) isso mesmo, muito bem (...) só que eu não quero que joguem nada na folha... tem que pensar um jeito(...) lembrem do experimento que vocês fizeram sábado passado...	Ação disciplinar Mediação	
24	P: (...) Vocês estão vendo que eu trouxe alguns materiais. Vocês podem me dizer o que nós temos na mesa?	Ações disciplinares Mediação	
25	A5: Vasilha...		Interação e Participação
26	A6: Não é vasilha, é fundo de garrafa...		Interação e Participação Conflito
27	A7: Esse negócio aí que parece couve...		Interação e Participação
28	A5: Isso não é couve, couve é maior... isso é acelga.		Participação e interação Conflito
29	A7: Ah, tá...		Descentração
30	P: O que mais?... Vamos lá...	Ação disciplinar Motivação	
31	A1: Acho que aquilo ali é lupa, aquele negócio de aumenta as coisas...		Interação e Participação
32	A8: É lupa sim... tem água, corante, e toalha de papel também...		Interação e Participação
33	P: Então vocês vão pensar em um jeito de colorir, de deixar azul ou rosa essa acelga... Mas não pode jogar o corante em cima (...) nem nada...	Ação disciplinar	
34	P: Agora eu quero que vocês formem grupos com quatro alunos em cada pra gente poder começar... <i>(muito barulho, conversa, discussão)</i>	Ação disciplinar	Cooperação
35	P: Vamos lá crianças.... Vamos juntar logo.... Podem formar os seus grupos...	Ação disciplinar	Cooperação

	pra gente poder começar...ou vocês querem que eu forme os grupos?	Mediação	
--	---	----------	--

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Podemos notar nesse episódio, grande participação da professora-monitora por meio de ações pedagógicas fundamentais durante toda a atividade. Isso é inerente da dinâmica da experimentação investigativa proposta por Carvalho et al. (2009), na qual os educadores devem buscar envolver os estudantes com os materiais e a problemática, já que estes não podem causar espanto e sim provocar o interesse na procura de uma solução favorecendo, assim, a interação e a participação de todos.

Nesse episódio, primeiramente apresentamos o questionamento e, depois, os materiais que seriam usados. Quando levantamos primeiramente o questionamento, pretendíamos que os alunos comesçassem a pensar na resposta e imaginassem funções para os objetos que teriam em mãos. Para deixar bem claro o que queríamos, reforçamos para os alunos por meio do discurso “(...) *só que eu não quero que joguem nada na folha... tem que pensar um jeito (...)* lembrem do experimento que vocês fizeram sábado passado...”

O problema apresentado pelo professor deve ser claro e objetivo para que os alunos possam assimilar e procurar a solução. Preocupamo-nos com isso no decorrer desse episódio, pois durante a apresentação da problemática percebemos que o nosso questionamento não foi bem entendido pelos alunos e, por isso, precisamos repetir algumas vezes, tomando o cuidado para não dar a resposta. Apesar de já conhecerem o fenômeno da capilaridade, os alunos não sabiam como ele ocorria nos vegetais, o que tornou o problema desafiador favorecendo, assim, a interação e o engajamento dos alunos em buscar a resposta.

Contudo, Pozo (2002) esclarece que os problemas devem ser planejados considerando os conhecimentos prévios dos alunos para que estes possam ter condições e para que também possam se esforçar para resolvê-los. E foi seguindo tais pressupostos que planejamos e pensamos no *problema da capilaridade na Acelga*, pois, como mencionamos anteriormente, os alunos já haviam realizado um experimento em que visualizavam o fenômeno da capilaridade.

Para aguçar a curiosidade dos alunos e motivá-los ainda mais, apresentamos os materiais que já estavam dispostos na mesa. Com a pergunta “*Vocês estão vendo que eu trouxe alguns materiais. Vocês podem me dizer o que nós temos na mesa?*” Nós tentamos fazer com que os alunos participassem dizendo o nome dos objetos que estavam vendo. Assim, vários alunos foram interagindo, como podemos observar nos turnos 24, 25, 26, 27, 31

e 32. Nesse momento, pretendíamos apenas identificar os objetos que seriam usados, eles seriam entregues somente depois da formação dos grupos.

Quando percebemos que todos haviam se familiarizado com os materiais, iniciamos a formação dos grupos. Isso fica evidente na nossa fala “*Agora eu quero que vocês formem grupos com quatro alunos em cada pra gente poder começar...*”. Optamos em formar os grupos antes de entregar os materiais para que a atenção dos alunos, nesse primeiro momento, fosse voltada para a apresentação do problema, para a identificação dos objetos e para a formação dos seus grupos de trabalho. Com isso, intencionamos cooperar com os alunos dando-lhes mais autonomia em suas escolhas e atitudes.

Nessa direção, nosso papel como professora-monitora também modifica no sentido de sair da postura de transmissor do conhecimento, passando a mediar, a instigar, a propor desafios, a valorizar o conhecimento prévio dos estudantes e conduzi-los à reflexão na busca de explicações que levem a possíveis respostas do problema (AZEVEDO, 2010).

No momento de formação dos grupos, desenvolvemos **ações disciplinares**, para facilitar a participação ao formar os grupos. Como os alunos não tomavam a iniciativa foi necessário intervir chamando a atenção: “*Vamos lá gente, qual o problema? Vamos juntar logo...*”.

Ressaltamos que essa “chamada de atenção” não intencionou uma coação e sim a cooperação com o andamento da atividade. Sobre isso, Carvalho et al. (2009) diz que os alunos devem obedecer ao professor, mas essa obediência deve ser conduzida de tal forma que reflita uma disposição de cooperar, que traduza uma solicitação considerada razoável e coerente pelo aluno.

Após a nossa intervenção com a ação disciplinar os alunos passaram a constituir os grupos. Nosso papel como professora-monitora nesse momento é somente o de orientar os alunos para que todos sejam inclusos nos grupos, pois foi consentida a estes a liberdade para escolher os integrantes e formar as suas equipes de trabalho. Esse momento pode ser observado no quadro a seguir.

Quadro 10: Momento de formação dos grupos

36	A7: Nós vamos ficar aqui juntas, eu, A2 e A5...		Colaboração
37	A4: Vem pra cá A1 (<i>A1 levanta e vai</i>)		Colaboração
38	A3: Há não, vem pra cá vocês logo, eu quero ficar pra cá...		Conflito
39	A4: Vai ficar só tu pra aí (<i>A3 levanta e vai se juntar ao A6 e A1</i>)		Conflito
40	A3: Bora A8, vem pra cá... só menino aqui...(A8 se junta aos colegas)		Conflito

41	P: Não, não.... Por que isso? Menino não pode fazer trabalho junto com menina não?	Ação disciplinar Mediação	Cooperação
42	A7: Não... a gente não quer menino aqui...		Conflito
43	P: VAMOS... tem 5 aí meninos...vem um pra cá com as meninas (<i>muita conversa e discussão entre os meninos</i>)	Ação disciplinar Mediação	
44	A2: Vai tu A1... (<i>A1 se nega e A2 continua apontando outros colegas</i>)		Conflito
45	A8: Tá professora, eu vou... (<i>A8 se levanta e vai se juntar a A2, A7 e A5</i>)		Cooperação Descatracão
46	P: Agora que vocês já viram os materiais que temos na mesa eu quero que vocês venham pegar aqui e voltem para seus lugares... (<i>os alunos vão para mesa e começam a pegar os materiais, muita conversa nesse momento</i>)	Ações disciplinares	
47	A4: Eu quero o corante azul (...)... pega uma folha bem grande...leva a lupa logo...pega duas...(aluno divide os materiais e dita tarefas com seu grupo)		Cooperação
48	A7: (...) A gente já pegou o azul... Vai levando as lupas e a água pra lá, eu vou levar o resto... (<i>aluna divide os materiais com seu grupo</i>)		Cooperação
49	A4: Professora tem mais corante azul? A gente queria o azul...		Conflito
50	P: Não, só esse... façam com vermelho mesmo tá bom...pode ser?	Mediação	Cooperação
51	A3: Tá bom professora... vamos logo A4...a gente faz com esse mesmo...(os alunos se dirigem para o grupo)		Descatracão Cooperação

Fonte: Produzido com base nas informações construídas durante a pesquisa

Este momento, assim como o episódio anterior, é marcado por situações de **conflito** e pela importância do papel do professor como **mediador**. Trazemos destaque para esse instante, pois acreditamos que nele o papel do professor como mediador seja fundamental, tanto para intervir nos conflitos quanto para tentar desenvolver atitudes de respeito e de solidariedade, fomentando, assim, os princípios de autonomia moral.

A respeito disso, Vinha e Tognetta (2009) nos mostram que os conflitos são inevitáveis em ambientes que a interação social e o trabalho em equipe são valorizados. Obviamente, em uma escola cujo ambiente sócio moral é cooperativo, ou seja, em uma classe em que as interações sociais entre os pares são favorecidas, em que os alunos tomam decisões, realizam atividades em grupos, assumem pequenas responsabilidades, fazem escolhas etc., haverá bem mais situações de conflitos do que na escola tradicional.

Acreditamos que no cotidiano do ambiente escolar, pequenos conflitos interpessoais apontam a importância e a necessidade da existência de regras que visem à garantia do convívio social. Nessas ocorrências cotidianas, dependendo da forma como o professor lida com a situação e a sua concepção de disciplina e de educação, os conflitos, naturais em qualquer relação, são vistos como uma oportunidade para trabalhar valores e regras (SPÍNDOLA; MOUSINHO, 2010).

Quando A7 diz “*Nós vamos ficar aqui juntas, eu, A2 e A5*”, a aluna tem uma postura competitiva dentro de seu grupo, sugerindo que meninas não iriam formar grupo com os meninos, gerando, assim, conflitos. Porém, quando A8 se junta ao grupo e é aceito sem resistência pelos outros integrantes, isso demonstra uma mudança de atitude de A7 caracterizando o que Piaget (1994) chama de descentração, que se configura como a capacidade de se colocar no lugar do outro e perceber diferentes pontos de vista, o que indica o desenvolvimento da autonomia moral.

Kohlberg (1992) pontua que o desenvolvimento moral emerge da interação social em situações de conflito social, já que a moralidade não é nem a internalização de valores culturalmente estabelecidos, nem o desenvolvimento de impulsos espontâneos e emocionais; é a justiça, a reciprocidade entre o indivíduo e os outros em seu ambiente social.

Vinha (2000), remetendo-se a Piaget (1994), considera o conflito que ocorre no interior do sujeito, como entre seus pares, necessários ao desenvolvimento moral. Os conflitos vivenciados pelo sujeito o levam a buscar uma nova ordem interna, desencadeada pela ordem externa geradora do conflito, portanto acabam por promover um grande esforço na busca de organização. Seguindo essa motivação, ocorrendo um fato conflituoso, a criança é motivada por este desequilíbrio a refletir e buscar resoluções onde se contemplem todas as partes envolvidas (VINHA 2000).

Acreditamos que essa mudança seja indicadora de formação da autonomia moral, pois, segundo Piaget (1994), a autonomia moral é motivada por controle interno, na escolha consciente de um princípio aceito como válido, mas mutável se for justo (por exemplo, em prol da vida) e cuja responsabilidade social vem acompanhada por essa consciência na escolha.

Os conflitos continuam nas falas de A3 e A4; e só podemos perceber atitudes de cooperação em A1 e A8. Quando A8 diz “*Tá professora, eu vou...*”, podemos perceber que o mesmo possui uma postura cooperativa com a professora-monitora e com o grupo. Assim, as relações interpessoais vão se fortalecendo positivamente até que as resistências desapareçam, dando lugar à colaboração e à cooperação. Mas, acreditamos que os conflitos sejam

importantes para que cada membro do grupo encontre o seu espaço nas relações interativas e garanta a sua autonomia e a sua identidade pessoal.

Com a nossa fala “*Não, não... Por que isso? Menino não pode fazer trabalho junto com menina, não?*”, tentamos dar destaque para a importância da ajuda mútua que precisa acontecer independente de gênero. Em seguida, continuamos com uma postura mediadora quando, por meio da cooperação, definimos regras para que os alunos pudessem superar a situação de conflito dizendo: “*VAMOS... tem 5 aí meninos... vem um pra cá com as meninas*”. Essa ação foi necessária para estabelecer a ordem e contribuir para o andamento do trabalho em grupo, bem como com a cooperação e com a colaboração entre os envolvidos.

Vinha (2000), enfatiza que os professores não devem se preocupar tanto em evitar os conflitos e sim aproveitar com oportunidades para auxiliar as crianças a reconhecer os pontos de vistas dos outros, aprender a ver do lugar do outro, buscar soluções para as partes envolvidas. Esta mesma autora ressalta a importância de o professor promover o sentimento de amizade, simpatia, auxílio mútuo entre as crianças, estas motivações levaram as crianças a relações mais cooperativas. O professor deve apoiar e valorizar o acordo mútuo existente nas relações de amizade. Primar pela qualidade nas relações de amizade se mostra muito importante no contexto educativo.

Isso pode ser observado no momento da divisão dos materiais nos turnos 47 e 48 e com a nossa fala “*Não, só esse... façam com vermelho mesmo tá bom... pode ser?*” tentamos mediar conflitos e favorecer os acordos mútuos deixando que os alunos decidissem se trocariam ou não o material. Com a fala de A3 “*Tá bom professora... vamos logo A4... a gente faz com esse mesmo...*” percebemos que sem nossa interferência os alunos tomam a decisão de aceitar o corante vermelho para evitar conflitos com o outro grupo, demonstrando uma postura cooperativa com seus pares.

Concordamos com Carvalho et al. (2009) quando ela ressalta que a autonomia dos alunos precisa ser construída desde muito cedo na escola. Para isso, os professores, especialmente, os que trabalham com crianças que estão iniciando a vida escolar devem tomar muito cuidado ao estabelecer regras, principalmente, aquelas que determinam o trabalho e a convivência em sala de aula.

Piaget (1994) aponta-nos dois tipos de regras que são extremas: uma baseada no respeito unilateral e a outra baseada no respeito mútuo, que geram, respectivamente, a regra da coação e a regra da cooperação. Segundo o autor, os indivíduos possuem liberdade para inovar, mas na medida em que conseguem fazer-se compreender pelos outros e compreendê-los é que temos uma verdadeira cooperação.

Diante dos pressupostos apresentados por Piaget (1994), consideramos necessário definir algumas regras para que a cooperação possa ser fomentada no trabalho coletivo. Com a fala “*Agora que vocês já viram os materiais que temos na mesa eu quero que vocês venham pegar aqui e voltem para seus lugares...*”, pretendíamos dar liberdade aos alunos para compartilharem os materiais verificando como o respeito e a solidariedade se manifestava diante da situação. Isso destaca nosso papel como mediadora em todas as etapas da atividade e demonstra que a mediação é indispensável no trabalho que envolve a cooperação.

Nesse contexto, consideramos indispensável a nossa postura mediadora, pois entendemos que a autonomia precisa ser praticada em sala de aula para que o desenvolvimento dos alunos possa ocorrer, porém, isso não significa deixar os alunos comandarem a aula. Um professor que permite que os alunos façam o que quiserem está muito longe de ser alguém com quem eles colaborarão (CARVALHO et al., 2009). Logo, o nosso papel como mediadora não pode ser deixado de lado.

Por outro lado, a cooperação não pode estar pautada em uma obediência do aluno para com o professor. Deve-se a isso, o nosso cuidado ao conduzir as situações conflituosas. Por isso, no turno 50, tentamos contornar o conflito apresentado sem que os alunos se sentissem coagidos. Quando falamos “... *tá bom?... pode ser?...*”, procuramos confirmar que os alunos aceitaram o que dissemos.

Segundo Carvalho et al. (2009), os alunos devem obedecer ao professor, mas essa obediência deve ser conduzida de tal forma que reflita uma disposição de cooperar, que traduza uma solicitação considerada razoável e coerente pelo aluno. Isso não significa deixar os alunos comandarem a aula. Um professor que permite que os alunos façam o que quiserem está muito longe de serem alguém com quem eles colaborarão.

Assim, concordamos com Muller e Alencar (2012), quando este enfatiza que a interação professor-aluno é uma condição do processo de aprendizagem, pois essa relação dinamiza e dá sentido ao processo educativo. Apesar de estar sujeita a um programa, normas da instituição de ensino, a interação do professor e do aluno forma o centro do processo educativo e acreditamos que isso precise ser fomentado em ambientes de aprendizagem.

Entendemos, então, que o olhar do professor para o seu aluno é indispensável para a construção e o sucesso da sua aprendizagem e conseqüentemente o seu desenvolvimento moral, como bem enfatiza Kohlberg (1992). Isto inclui dar garantia às suas ideias, valorizar sugestões, analisar, acompanhar o seu desenvolvimento e demonstrar acessibilidade, disponibilizando diferentes conversas.

Dessa forma, é preciso ter clareza de que cada aluno é diferente um do outro, com retornos da aprendizagem, atitudes, pensamentos que divergem. Cabe aos professores perceber como eles se desenvolvem dentro dos seus limites, mas sempre motivando e estimulando-os com mediação e propostas pedagógicas diferenciadas, que despertem a curiosidade e o interesse por parte das crianças (JUNCKES, 2013).

Nessa primeira etapa da atividade investigativa, pudemos vivenciar e perceber que a atuação do professor como orientador, mediador e assessor das atividades ocorre desde o início da atividade quando lançamos ou fazemos surgir no grupo uma questão-problema; quando motivamos e observamos as reações e as dificuldades dos alunos, dando orientações quando necessário; salientando aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema.

Sendo assim, concordamos com Razera e Nardi (2010) quando estes enfatizam que para a educação escolar contribuir no processo de desenvolvimento moral, pode-se mencionar a colaboração e a mediação do professor, no lugar do individualismo e da autoridade unilateral ou da imposição. Portanto, a presença da cooperação, do respeito e do estímulo à consciência dos princípios universais de justiça (dimensão da autonomia moral) no lugar de qualquer tipo de coerção ou coação (dimensão da heteronomia moral).

- **Episódio 2: Agindo sobre os objetos para ver como reagem e para obter o efeito desejado**

Dando sequência a atividade, iniciamos as etapas **agindo sobre os objetos para ver como eles reagem** e **agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado** (CARVALHO et al., 2009), que na nossa atividade aconteceram, simultaneamente, pois durante a manipulação dos materiais, os alunos já precisavam testar o que dava certo ou errado para a resolução do problema. Para tanto, precisavam ir pensando em como fariam para visualizar o fenômeno da capilaridade na acelga com os materiais que tinham em mãos.

Nessas etapas, Carvalho et al. (2009) esclarece que os alunos precisam se debruçar sobre o material experimental e cabe ao professor verificar os grupos e se o problema proposto foi compreendido por todos, sondando, ainda, se todos estavam tendo oportunidades de manipular os objetos, sendo necessário, para isso, desenvolver algumas **ações disciplinares** e de **motivação** (SASSERON, 2016).

Com a fala “*Agora que vocês já viram os materiais que temos na mesa eu quero que vocês venham pegar aqui e voltem para seus lugares...*”, nós iniciamos as etapas 2 e 3, nas quais os alunos interagiram com os objetos e com os seus colegas descobrindo coletivamente

a função de cada um na resolução do problema. Logo que iniciaram, os alunos precisaram dividir os materiais entre os dois grupos sem a intervenção da professora. Com isso, pretendíamos perceber as atitudes dos alunos ao compartilhar os materiais com os colegas e fomentar a colaboração entre estes.

Enquanto os alunos manipulavam os materiais, passávamos pelos grupos e pedíamos para que eles mostrassem o que estavam fazendo. Também nos atentamos para que todos tivessem oportunidade de manusear os objetos que estavam sendo utilizados. Verificamos se todos entenderam o problema e se estavam utilizando o material adequadamente na resolução. Com isso, procurávamos nos certificar se os estudantes conseguiriam resolver a pergunta que foi colocada, bem como criar condições para que refizessem mentalmente as suas ações e as verbalizassem (CARVALHO et al., 2009; SASSERON; CARVALHO, 2016).

Os alunos iniciaram misturando a água com o corante e acreditaram que para colorir a acelga precisariam mergulhá-la no recipiente. Assim, levamos os alunos a compreender que precisavam colorir a acelga usando o fenômeno da capilaridade e, para isso, fizemos uso novamente da retomada de ideias do experimento anterior, tomando cuidado para não dar a resposta. Essa atitude foi importante para que os alunos não confundissem os conceitos, já que pretendíamos abordar o fenômeno da capilaridade referente ao transporte de água nos vegetais (SCHNEIDER, 2012).

Os dois grupos tiveram atitudes diferentes na manipulação dos materiais. O grupo 1 observava por um tempo a acelga com a lupa e discutia sobre como iria resolver. Prepara dois recipientes com água e corante. Em um deles, depositaram a acelga na vertical sem mudar a sua posição; no outro tentaram colocar a acelga de várias formas no recipiente e mudavam a posição deste para cima e para baixo da cadeira como forma de acelerar o processo. Por fim, resolvem fazer pequenas fissuras no talo de uma das folhas de acelga que estavam testando a fim de acelerar o processo.

Por outro lado, o grupo 2 utilizou o papel-toalha na tentativa de encontrar a resposta. Esse material não fazia parte do experimento e estava disposto sobre a mesa somente para a higiene, porém, os alunos resolveram testar uma hipótese usando esse material. Assim, os alunos do grupo 2 envolveram a acelga com o papel e mergulharam-na no recipiente. Retiraram-na e secaram-na, depois visualizaram com a lupa e perceberam que não havia colorido a folha internamente.

Diante das atitudes dos alunos, precisamos levantar alguns questionamentos tanto para fomentar maior interação quanto para nortear os alunos na construção do conhecimento científico que estava sendo desenvolvido naquele momento. Para isso, usamos o seguinte

questionamento: “Por que vocês baixaram o recipiente com a acelga no chão?”; “Vocês acham que vai ser mais rápido?”; “Por que vocês envolveram a acelga com o papel?” ; “Será que isso ajudou a resolver?”; “Teria outro jeito de resolver sem precisar mergulhar a acelga? ”.

Para demonstrar as interações que ocorreram durante a manipulação dos materiais na busca pela resposta, tomaremos como exemplo um momento que ocorreu no grupo 1, no qual os alunos testaram a funcionalidade dos materiais e suas hipóteses.

Quadro 11: Episódio 2- Momento de manipulação dos objetos e teste de hipóteses

Turno	Discursos e Atitudes	Análise	
		Propósitos da professora	Relações interpessoais
52	A7: Bora misturar logo o corante... Joga tudo...		Participação e interação
53	A2: Não, não joga tudo, a gente pode precisar depois, coloca só um pouco		Conflito
54	A8: Isso... Deixa um pouco, não usa tudo ainda.		Colaboração
55	A7: Tá bom. <i>(a aluna abre o corante e mistura um pouco na água)</i>		Descitração
56	A5: Mergulha a acelga, eu acho <i>(aluna pega uma folha de acelga e mergulha no recipiente).</i>		Cooperação e colaboração
57	A8: Não pode fazer isso. Me dá a lupa, deixa eu ver. <i>(o aluno pega a lupa e começa observar atentamente a acelga)</i>		Conflito
58	P: Por que não pode? Tentem todas as possibilidades... Vão fazendo, testando...	Motivação	Cooperação
59	A8: Tem tipo uns tubinhos por dentro... Tipo uma raizinha. Quer ver?...Olha... <i>(o aluno passa a lupa para os colegas observarem)</i>		Cooperação
60	A7: (...) vou pegar outra folha...mergulha essa aí e a outra a gente só encosta um pouco...		Cooperação e colaboração
61	A2: Deixa eu enxugar, bora ver se ficou <i>(aluna pega a toalha de papel e enxuga a acelga)</i>		Cooperação e colaboração
62	A2: Me dá a lupa...não ficou, acho que ficou só por fora.		Colaboração
63	A8: Coloca a folha dentro... não mergulha...bora abaixar no chão...pra ver o que acontece...		Cooperação e colaboração
64	P: Por que vocês baixaram o recipiente no chão?...Por que mergulharam a acelga?		Cooperação
65	A8: Vai ser mais rápido eu acho		Cooperação
66	P: Será que vai ser mais rápido? Então prestem atenção nesse que ficou em cima da cadeira		Cooperação

67	A5: Nessa aqui tá ficando... toma a lupa e olha... <i>(aluna está manipulando a lupa e observando uma das folhas de acelga colocadas no recipiente que estava em cima da cadeira)</i> ...		Cooperação e colaboração
68	A8: ...quebra um pouco p entrar mais rápido... <i>(o aluno faz pequenas fissuras na parte inferior do talo da acelga)</i>		Cooperação e colaboração
69	A5: Não mexe... espera mais um pouco...		Cooperação

Fonte: Constituídos com dados coletados durante a pesquisa

Nesse episódio, percebemos que a participação e a interação da maioria dos alunos é intensa, bem como a colaboração e a cooperação que vem se apresentando desde o início da atividade. Essa relação estabelecida pode ser considerada positiva fortalecendo ainda mais os princípios de formação de sujeitos autônomos moralmente. A cooperação, o diálogo, o acordo mútuo, para Piaget (1994), são os elementos-chave para favorecer o desenvolvimento da autonomia moral.

Quando A7 diz “*Bora misturar logo o corante, joga tudo...*” a aluna toma a iniciativa e chama seu grupo para dar início à resolução do problema. Com essa atitude não egocêntrica, a aluna demonstra uma atitude de cooperação com o seu grupo distribuindo tarefas e chamando o grupo para o trabalho coletivo fortalecendo a interação entre os participantes.

Nesse viés, é que concordamos com Sedano e Carvalho (2017) quando dizem que o trabalho em grupo e a busca coletiva por respostas, em aulas investigativas de ciências, além de contribuir com a construção e com o fortalecimento das relações nos aspectos social e afetivo, proporciona também a troca entre os pares.

O episódio em que os alunos manipulam os materiais tentando resolver o problema é o qual podemos perceber maior frequência da cooperação e da colaboração, visto que esta é uma etapa que o professor deixa os estudantes livres para tomar decisões sobre como manipular os objetos que têm em mãos. Nesta etapa, também podemos perceber maior engajamento dos alunos no trabalho coletivo, pois todos querem ter oportunidade para testar suas hipóteses.

Nas falas de A2 e A8 nos turnos 54 e 55 percebemos a cooperação por meio de acordos mútuos para alcançar um objetivo em comum. Quando A8 diz “*Isso, deixa um pouco, não usa tudo ainda*”, podemos notar uma atitude de respeito à ideia do outro sem exigir recompensas. Em sua fala posterior, “*tem tipo uns tubinhos por dentro... tipo uma raizinha. Quer ver?... olha...*” o aluno partilha a sua descoberta com os colegas sem que o professor-monitor tivesse pedido, o que demonstra a sua autonomia na tomada de decisão.

Concordamos com Vinha e Tognetta (2009) que nos mostram que é importante não confundir autonomia com individualismo ou liberdade para fazer o que bem entende, pois na autonomia é preciso coordenar os diferentes fatores relevantes para decidir agir da melhor maneira para todos os envolvidos, levando em consideração, ao tomar decisões, o princípio da equidade.

O indivíduo que é autônomo segue regras morais que emergem dos sentimentos internos que o obrigam a considerar os outros além de si, havendo a reciprocidade. Desta forma, a fonte das regras não está mais nos outros, na comunidade ou em uma autoridade, mas no próprio indivíduo (VINHA; TOGNETTA, 2009).

Isso pode ser percebido na fala de A5: *“Nessa aqui tá ficando...toma a lupa e olha...”*, pois a aluna além de dividir uma informação importante com o seu grupo também divide o material para que o outro pudesse observar, uma atitude na qual podemos destacar a colaboração, pois nela se manifesta uma tomada de decisão espontânea com o seu grupo sem regras ou interferências externas, no qual o aluno possui participação mais ativa sem interferência do professor.

Torres, Alcantara e Irala (2004) corroboram com o nosso pensamento sobre a colaboração, enfatizando que em todas as situações que exista a formação de grupos, a colaboração sugere uma maneira de lidar com as pessoas que respeita e destaca as habilidades e as contribuições individuais de cada membro do grupo. Existe um compartilhamento espontâneo de funções e a aceitação de responsabilidades entre os membros do grupo durante as suas ações.

Para Kohlberg (1992), o desenvolvimento do raciocínio moral se situa em uma sequência mais ampla de desenvolvimento da personalidade de cada indivíduo, dentro da qual se encontram também o desenvolvimento do raciocínio lógico e da percepção social. Ele adverte, entretanto, que assim como o raciocínio lógico formal não é suficiente para garantir um raciocínio moral avançado, este último também não é suficiente para a conduta moral, os quais dependem, também, de fatores motivacionais.

Sobre isso, Piaget (2003) diz que seja qual for a área de conhecimento ao qual o aluno esteja dedicado, a criança que trabalha “ativamente” é obrigada, não só diante de si como diante do grupo social, que é a classe ou diante da “equipe” da qual faz parte, a comportar-se de modo muito diferente do aluno tradicional que escuta uma lição ou realiza um “dever” escolar (PIAGET, 2003, p. 20).

Isso nos leva a acreditar que se o desenvolvimento moral da criança ocorre em função do respeito mútuo, logo, a cooperação no trabalho escolar está apta a definir-se como o

procedimento mais eficaz de Educação Moral. Isso nos possibilita perceber que, ao propiciar situações que estimulem os alunos a respeitarem e a compartilharem ideias, podemos estar envolvidos na formação de princípios morais em ambientes de aprendizagem nos quais estejamos envolvidos, independente do conhecimento que esteja sendo construído.

Diante dos pressupostos apresentados, demonstramos o episódio em que os alunos interagem com a professora na construção do conhecimento científico, pois consideramos este de grande relevância para ressaltar o nosso papel na formação cognitiva e moral dos alunos, visto que Piaget (1994) e Kholberg (1992) dizem que um não pode acontecer sem o outro.

- **Episódio 3: Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado e dando explicações causais**

Para Kholberg (1992), o professor precisa acentuar os vínculos essenciais entre o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento moral. O autor assume que o desenvolvimento moral não é puramente afetivo e que o desenvolvimento cognitivo é uma condição necessária, ainda que não suficiente para o desenvolvimento moral. O desenvolvimento do pensamento lógico e crítico, central para a educação cognitiva, encontra o seu maior significado em um amplo conjunto de valores morais.

Assim, no episódio 3, podemos notar as ações da professora-monitora para favorecer a ampliação do conhecimento científico dos alunos por meio da cooperação e por meio de ações que estejam pautadas no respeito às ideias de todos.

Quadro 12: Episódio 3: Momento de socialização do conhecimento construído

Turno	Discurso	Análise	
		Propósitos da professora	Relações interpessoais
70	P: Crianças... atenção aqui pra mim... olha, vamos trocar, eu quero que vocês troquem integrantes do grupo. Tá bom?...Vem A8 e A7 para o grupo 2 e vai o A3 e A6 para grupo 1 (<i>as crianças levantam e se dirigem aos grupos</i>)	Ações disciplinares Mediação	Cooperação
71	A3: Eu posso ficar aqui professora, eu não quero ir pra lá...		Conflito
72	P: Você pode, mas eu precisava que você mostrasse lá no outro grupo suas ideias, como fez p resolver...	Ações disciplinares Mediação	Cooperação
74	A3: Tá bom, tá bom... (<i>o aluno se levanta contrariado</i>)		
75	P: (...) Eu quero que vocês se ajudem, mostrem uns para os outros como vocês fizeram para resolver o problema nos seus	Mediação	Cooperação

	grupos e observem como o colega fez.		
76	A7: Como vocês fizeram? (<i>perguntando para o grupo 2</i>)		Cooperação
77	A8: Olha... eles embrulharam a acelga com papel...por que vocês fizeram isso?		Interação e participação
79	A4: A gente usou aqui... é mas não deu certo, só fez encharcar o papel...aí a gente fez de novo sem o papel...mergulhou mas não funcionou direito...		Interação e participação
80	A1: Tem tipo uns tubinhos por dentro que a gente viu com a lupa...		Interação e participação
81	A8: A gente também viu... É tipo uma raizinha que tem dentro (...)		Interação e participação
82	P: É mesmo? E o que vocês acham que são esses tubinhos?(...)	Motivação	Cooperação
83	A8: Ai eu imaginei que esse tubinho que sugava a água... tinha que deixar parado e esperar...		Interação e participação
84	P: Vocês pensaram nisso no grupo de vocês? (<i>se referindo ao grupo 1</i>)		Interação e participação
85	A7: A gente demorou... Só depois que a gente viu que tinha tipo uns tubinhos bem fininhos dentro... a gente viu com a lupa...		Interação e participação
86	P: Tubinhos? O que será esses tubinhos? Alguém sabe?	Mediação Motivação	Cooperação
87	A8: Eu acho que é aquilo que leva água para as folhas... Nas plantas... não lembro o nome...		Cooperação
88	P: Será que toda planta tem esses tubinhos ou só a acelga?	Mediação Motivação	Cooperação
89	A7: Acho que todas... Porque todas precisam de água mesmo...		Interação e participação
90	P: E como essa água sobe? Ela passa pelo papel, sobe nas plantas... Por que será que isso acontece?	Mediação	Cooperação
91	A7 e A8: É por causa da capilaridade...		Colaboração
92	P: Hum... a capilaridade...		

Fonte: Constituídos com dados coletados durante a pesquisa

Nesse episódio, nossas ações estavam voltadas para a construção do conhecimento científico dos alunos. Através dos questionamentos lançados, procuramos ampliar o vocabulário dos alunos levando-os do conhecimento espontâneo ao científico. A mediação é um propósito fundamental nesse momento, pois a nossa intenção era cooperar com os alunos conduzindo-os a encontrar o porquê das respostas que haviam encontrado.

Com a nossa fala “... crianças, atenção aqui pra mim... olha, vamos trocar, eu quero que vocês troquem integrantes do grupo. Tá bom? Vem A8 e A7 para o grupo 2 e vai o A3 e A6 para o grupo 1”, tentamos motivar a troca de conhecimento entre os alunos, visto que os dois grupos agiram de forma diferente em alguns momentos durante a resolução do problema.

Para incentivar ainda mais as interações e a participação dos alunos durante a explicação do fenômeno estudado.

Em uma proposta de aprendizagem em molde cooperativo, os alunos constroem coletivamente seu conhecimento por meio de uma troca constante de informações, de pontos de vista, de questionamentos, de resoluções de questões, de avaliações. É fundamental para o sucesso de uma proposta de aprendizagem colaborativa que todas as atividades sejam planejadas de modo a provocar rupturas, a desafiar os educandos, levando-os a formar uma comunidade de aprendizagem coesiva e reflexiva, cujos membros trabalhem para alcançar objetivos comuns enquanto respeitam a diversidade de ideias, valores, crenças e estilos de vida (TORRES et al., 2004).

Nos turnos 87 e 88, a nossa interação cooperativa com os alunos foi fundamental para a construção do conhecimento sobre a capilaridade nas plantas. Nas falas de A8: *“eu acho que é aquilo que leva água para as folhas... nas plantas... não lembro o nome...”* percebe-se que o aluno toma consciência parcial do que estudou e a nossa postura ao não fornecer respostas prontas intensifica o nosso papel como mediador do conhecimento que está sendo construído. Por meio do questionamento: *“Será que toda planta tem esses tubinhos ou só a acelga?”*, tentamos ampliar o conhecimento dos alunos.

Essa ação é defendida por Carvalho et al. (2009) que aponta a importância de se criar condições para os alunos falarem o que pensam com convicção, argumentarem com precisão e expor as suas ideias com persuasão (e não repetir o que o professor disse) são objetivos a serem atingidos em todo ensino construtivista, mas que só podem ser alcançados através de um trabalho diário, perseverante e muito atento do professor (CARVALHO et al., 2009).

A relação entre cognição e moralidade comprovada por Piaget (1994) e Kohlberg (1992), leva-nos a pensar que a escola precisa educar “para o pensamento e não predominantemente para o conhecimento, ou seja, mais para o desenvolvimento de instrumentos de assimilação e de construção do que, propriamente, para o ensino direto de conteúdos” (RAZERA, 2011, p.78). Assim, ambientes de aprendizagem podem ser espaços de promoção do desenvolvimento moral, porque coloca em contato pontos de vista diferentes, e também quando permite a participação na criação de regras e no exercício do poder e da responsabilidade.

Assim, procuramos identificar na atividade desenvolvida, ações que nos levassem a perceber e a relacionar a construção do conhecimento com a formação moral dos alunos, mais especificamente, a sua autonomia moral. Contudo, Menin (2003) enfatiza que “a escola constrói uma moral, muito frequentemente, mais de heteronomia que de autonomia”

(MENIN, 2003, p. 61). Porém, concordamos com La Taille (2006, p. 14), quando ressalta que em ambos “o papel da razão é privilegiado e a autonomia é possível”. Isso é coerente, porque “a noção de autonomia só faz sentido na esfera racional”.

Desse modo, percebemos em um dos momentos da última etapa da SEI, características que apontam para a formação da autonomia moral de acordo com os pressupostos de Kholberg (1992). Este sustenta que existe maior facilidade de desenvolvimento moral quando a intervenção educativa envolve a exposição ao próximo estágio mais alto daquele que o aluno se encontra, criando-se um grau de conflito ou de discrepância que se constituirá numa experiência efetiva para a mudança.

No entanto, uma atenção é exigida nesse processo para não reduzir o trabalho da moral em sala de aula em puro verbalismo ou moralismo, mas em uma prática inserida no tratamento de conteúdos, em relações cooperativas e justas com os alunos (MENIN, 2003).

• Episódio 4: Relacionando atividade com cotidiano

Para a última etapa da SEI, usamos vários recursos para interagir com os alunos. Tais recursos foram ferramentas importantes que nos ajudaram a trazer discussões e a ampliar a percepção dos alunos a respeito do assunto estudado. Chamamos a atenção para o momento de construção dos vasos e de coloração das rosas, pois neste episódio podemos observar a interação dos alunos sem que o professor exerça influência externa sobre as suas atitudes e as suas respectivas decisões no trabalho em grupo.

Nessa etapa, buscamos relacionar o experimento com o cotidiano do aluno de forma a possibilitar que este compreenda a importância da ciência para sua vida diária. Também pode ser um momento de aprofundar os conhecimentos científicos presentes durante a atividade. É um momento que apresenta grande interação entre os alunos no qual podemos perceber ainda atitudes que demonstram a formação da autonomia moral.

Quadro 13: Episódio 4: Momento da contextualização social do conhecimento produzido

Turno	Discursos e Atitudes	Análise	
		Propósitos da professora	Relações interpessoais
93	P: Alguém já viu em algum lugar flores coloridas de azul, verde, amarelo...? Será que elas são naturais? Como será que elas ficam daquele jeito?	Motivação	Cooperação
94	A3: alguém pinta elas...(risos)		Interação e participação
95	A4: ...com espray...(risos)		Interação e

			participação
96	P: Alguém pinta? Jogando tinta? Alguém mai sabe outro jeito?	Motivação	Cooperação
97	A3: pode ser a capilaridade...		Interação, participação
98	A6: É a capilaridade... Que faz subir a água colorida		Interação, participação, cooperação
99	A4: É mesmo... Vai acontecer o mesmo da acelga...		Interação, participação, cooperação e descentração
100	P: então vocês vão colorir as rosas e construir vasos p levar para casa de vocês... e ver o que vai acontecer...o que será que vai acontecer?	Motivação	Cooperação
101	A7: Vai ficar colorida		Interação e participação
102	P: Eu trouxe uns vidrinhos... Corante, água, tesoura... podem vim pegar...	Motivação	Cooperação
103	<i>(Os alunos começam a interagir dividindo os materiais, cooperando uns com os outros)</i>		
104	A7: coloca a água primeiro A6... no vidrinho...agora pinga o corante		Colaboração
105	P: ...isso, uma ajuda o outro... podem ficar a vontade, quem quiser fazer sozinho faz, quem quiser fazer junto faz...	Motivação	Cooperação
106	A8: Vão deixando aí que eu vou enchendo com água		Cooperação, descentração
107	A7: Tem 20...umas grandes e outras pequenas...deixa eu dividir... Misturando grande e pequena... Vai ficar 3 ou 4 pra cada um...		Cooperação, descentração

Fonte: Constituídos com dados coletados durante a pesquisa

Quando iniciamos a fala com o questionamento “*Alguém já viu em algum lugar flores coloridas de azul, verde, amarelo...? Será que elas são naturais? Como será que elas ficam daquele jeito?*” buscamos motivar os alunos a novas descobertas e olhares sobre como a capilaridade está presente no cotidiano, almejamos ainda cooperar e aprofundar os conhecimentos científicos que foram produzidos durante todo o experimento, percebendo nos alunos sua autonomia na interação com o outro.

Nesse contexto, os estudos de Piaget (1994) e de Kohlberg (1992) demonstram que com a evolução da inteligência ocorrem alterações ligadas à afetividade, à socialização e também com relação à moralidade. Indicando, que existe uma relação entre desenvolvimento moral e evolução intelectual na criança, “no qual um age na construção do outro” (PIAGET, 1994, p. 295).

Dessa forma, entendemos que à medida que ocorre a construção do conhecimento científico de forma cooperativa, ocorre também a formação da autonomia moral dos alunos. Quando A3 explicita com sua fala *“pode ser a capilaridade...”* e A6 enfatiza dizendo *“É a capilaridade... Que faz subir a água colorida...”* eles demonstram que houve a aprendizagem dos conceitos que foram repassados e que ambos concordam de forma espontânea com as ideias um do outro. Isso demonstra uma mudança de atitude em relação ao início da atividade, quando percebíamos o conflito de ideias a respeito do assunto.

A respeito disso, os estudos de Piaget (2003) apontam que a educação com fins voltados para a autonomia, portanto, não se respalda em coação, coerção, imposição, autoritarismo, transmissões de “verdades” acabadas etc. Dessa forma, concordamos com Menin (2002) quando indica a necessidade da escola criar situações que possibilitem diálogo, reflexões, críticas e escolhas próprias dos alunos e acreditamos que isso só será possível se os alunos forem postos diante de problemas reais sobre o qual possam refletir, analisar, discutir e encontrar soluções de forma colaborativa e/ou respeitando as hipóteses do outro.

Assim, com o discurso *“... isso, um ajuda o outro... podem ficar à vontade, quem quiser fazer sozinho faz, quem quiser fazer junto faz...”* tentamos deixar os alunos livres para produzir, para interagir, para construir sem que regras fossem impostas. Essa é uma característica de um ensino construtivista que se preocupa tanto com a construção de conhecimentos conceituais quanto atitudinais.

Sendo assim, concordamos com Piaget (2003), Kohlberg (1992), Menin (2002), La Taille (2006) quando estes autores enfatizam que o ser humano só é ou só pode ser um sujeito moral se for realmente livre para decidir e assumir conscientemente essa responsabilidade. Do ponto de vista do educador, pode-se dizer que sua influência educativa deve contribuir para um sujeito consciente e autônomo, capaz de decidir que atitudes tomar que, preservem tanto interesses individuais quanto coletivos.

A etapa de aproximação com o cotidiano possibilita a vivência, prática e consolidação dos conceitos que foram aprendidos, bem com maior interação e cooperação entre os alunos para que possam alcançar níveis mais altos de desenvolvimento moral. Com os discursos de A7 *“coloca a água primeiro A6... no vidrinho... agora pinga o corante”* e A8 *“Vão deixando aí que eu vou enchendo com água”* podemos observar uma divisão de tarefas e ajuda mútua entre os alunos sem que fosse necessária a mediação direta do professor neste momento.

Para Piaget (1977) o crescimento do pensamento autônomo e lógico operatório é paralelo ao surgimento da capacidade de estabelecer relações de cooperação. Desta forma, a autonomia não está relacionada com isolamento (capacidade de aprender sozinho). Para este

autor, ser autônomo significa estar apto a cooperativamente construir o sistema de regras morais e operatórias necessárias à manutenção de relações permeadas pelo respeito mútuo. A heteronomia (moral da obediência) passa para um estágio superior quando considera as intenções dos agentes, quando o outro é observado e levado em consideração.

Para Sedano e Carvalho (2017) a escola, enquanto espaço coletivo, oferece à criança a oportunidade de estabelecer relações, conviver num espaço social com outras crianças e com adultos. Estas relações são pautadas em atitudes que, por sua vez, baseiam-se em valores; valores estes que não são passados ou internalizados, e sim construídos na interação social, enquanto processo de construção da autonomia moral. Conviver em grupo, participando de momentos de construção de conhecimento em situações de grupo desenvolve no educando a oportunidade de exercer sua cidadania, mesmo que este exercício se dê num contexto menor, na sala de aula ou no seu grupo de trabalho.

3.2 RELAÇÕES ENTRE VALORES E SITUAÇÕES VIVENCIADAS

Em nosso levantamento bibliográfico, podemos perceber que tanto para Piaget como para Kohlberg, a educação tem papel relevante no desenvolvimento moral, já que os indivíduos podem falhar em alcançar os níveis ou estágios superiores de desenvolvimento moral (RAZERA, 2011). Nesse caso, a nossa finalidade como educador deveria ser o de buscar e não o de acelerar o desenvolvimento moral dos alunos, favorecer o processo de crescimento dos alunos aos estágios superiores.

Então, para que o processo de ensino e aprendizagem possa contribuir com o desenvolvimento moral dos alunos, podemos mencionar nosso trabalho de cooperação e de mediação, no lugar do individualismo, da coação e da autoridade unilateral. E o trabalho coletivo de forma colaborativa entre os alunos, no qual o respeito e a solidariedade estejam presentes e sejam fundamentais para que estes alcancem os estágios superiores de desenvolvimento moral.

Portanto, apresentamos diálogos desenvolvidos durante nossa atividade e relacionamos com os estudos de Kohlberg (1992), que nos ajudam a identificar os níveis e os estágios de desenvolvimento moral dos alunos em ambientes de aprendizagem. Para auxiliar os nossos propósitos, utilizamos as características dos níveis e estágios de desenvolvimento moral apresentados por Kohlberg (1992) e alguns discursos possíveis em aulas de Ciências e diálogos reais ocorridos em nossa atividade.

Para a execução deste exercício de correlação entre os estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg (1992) e o Ensino de Ciências por Investigação, aproveitamos o quadro elaborado pelo autor (páginas 39 e 40) e adaptamos a primeira e a terceira coluna com uma caracterização referente às aulas de Ciências (quadro 13).

Quadro 14: Relação entre os níveis e estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg e os discursos.

Bases dos níveis de desenvolvimento moral	Estágios do desenvolvimento moral	Ensino de Ciências por Investigação (Discursos e ideias referenciais possíveis e característicos para cada estágio)
<p>I. Nível Pré-convencional. O valor moral reside em rótulos e regras culturais externas acerca do bom e do mal, do justo e do injusto, os quais são interpretados em termos de consequências físicas ou hedonísticas da ação (castigo, recompensa, retribuição de favores) ou simplesmente em termos do poder físico de quem enuncia as regras.</p> <p>Em ambientes de aprendizagem o conhecimento científico é repassado pronto e inquestionável pelo professor que se apresenta como detentor do conhecimento.</p>	<p>1. Orientação Obediência, Castigo. ✓ Obediência egocêntrica à autoridade ou ao poder superior ou ao prestígio, ou evitando situações problemáticas ou desagradáveis.</p> <p>2. Orientação Egoísta-Ingênua. ✓ Satisfaz as necessidades próprias e ocasionalmente as necessidades de outros. Igualitarismo ingênuo e orientação sobre o intercâmbio e a reciprocidade através de fórmulas como "Você faz por mim e eu faço pra você".</p>	<p>"A capilaridade é um fenômeno físico resultado da atração entre moléculas. Anotem e decorem para prova" (professor).</p> <p>"Se o professor diz, vamos fazer" (aluno).</p> <p>"Quem escrever e desenhar exatamente como eu disse vai ganhar pontos"(professor).</p> <p>"Vou fazer tudo o que o professor pediu para ganhar nota e agradá-lo"(aluno).</p>
<p>II. Nível Convencional O valor moral reside no desempenho de papéis bons ou corretos, na manutenção e conformação da ordem convencional e em satisfazer as expectativas de outros. Neste nível, julgam-se as intenções e, portanto, aparece a responsabilidade subjetiva.</p> <p>Em ambientes de aprendizagem a educação científica é vista e difundida como processo, mas com compreensão parcial em questões de seu papel social.</p>	<p>3. Orientação sobre a concordância interpessoal ✓ Busca da aprovação, a complacência e a ajuda a outros. Conformidade com a conduta majoritária, definida por meio de imagens estereotipadas e aprovadas, porque são desejáveis.</p> <p>4. Orientação sobre a manutenção da autoridade e da ordem social. ✓ A conduta orienta-se sobre o "cumprimento do dever", o respeito à autoridade e à manutenção da ordem social.</p>	<p>"Vamos lá crianças... Vamos juntar logo... Podem formar os seus grupos pra gente poder começar...ou vocês querem que eu forme os grupos?" (Professora)</p> <p>"Tudo bem professora, eu vou juntar com as meninas porque a senhora está pedindo"(aluno)</p>
<p>III. Nível Pós-Convencional Os valores e princípios morais são validados e aplicados independentemente da autoridade ou conformidade dos membros do grupo, ainda que esses valores sejam vistos como compartilhados. Em outras palavras, o valor moral reside na conformidade de consciência com valores de direitos e deveres compartilhados ou compartilháveis.</p> <p>Ambientes de aprendizagem com predominância da cooperação, consciência autônoma sobre os processos de construção do conhecimento científico e das relações</p>	<p>5. Orientação Contratual-Legalista ✓ Consciência do relativismo dos valores e opiniões pessoais, mas agora com ênfase nas regras e procedimentos para a busca do consenso. O dever é definido em termos de contrato, evita-se em geral a violação do preceito ou direitos de outros.</p> <p>6. Orientação de Consciência e Princípio. ✓ Orientação sobre os princípios (justiça, respeito à vida, igualdade). Respeito mútuo e confiança com a consciência como agente diretivo.</p>	<p>"Crianças... atenção aqui pra mim... olha, vamos trocar, eu quero que vocês troquem integrantes do grupo. Tá bom?...Vem A8 e A7 para o grupo 2 e vai o A3 e A6 para grupo 1"(professor)</p> <p>"Tem tipo ums tubinhos por dentro... tipo uma raizinha. Quer ver?Olha.."(aluno).</p> <p>"Não, não joga tudo, a gente pode precisar depois, coloca só um pouco"(aluno)</p> <p>"Vão deixando aí que eu vou</p>

interpessoais existentes.		enchendo com água” “Tem 20... umas grandes e outras pequenas... deixa eu dividir... misturando grande e pequena...vai ficar 3 ou 4 pra cada um...”
---------------------------	--	---

Fonte: Adaptado de Kohlberg (1992) e Razera (2011).

No nível **Pré-convencional**, o valor moral reside em regras externas que são atendidas levando-se em consideração as consequências físicas ou hedonísticas da ação (punição, recompensas, troca de favores) ou do poder físico de quem dita às regras (LA TAILLE, 2006).

Logo, já que no **estágio I** desse nível, as ações são qualificadas seguindo uma orientação para a obediência a fim de evitar prováveis castigos, um possível discurso do professor que seria adotado nesse estágio em correlação com a nossa atividade seria “*A capilaridade é um fenômeno físico resultado da atração entre moléculas. Anotem e decorem para prova*” (professor); e do aluno “*Se o professor diz, vamos fazer*”. Em tais discursos, o professor apresentaria o conceito pronto e inquestionável, assumindo uma postura autoritária e de detentor de todo o saber, e ao aluno caberia somente obedecer. Isso difere do que é proposto pelo Ensino de Ciências por Investigação, como apontam os autores que defendem essa abordagem de ensino.

No **estágio II** do nível Pré-Convencional, no qual as ações corretas são aquelas que satisfazem às necessidades próprias e ocasionalmente a dos outros, as relações são vistas com intenção de trocas. Dessa forma, se a nossa atividade tivesse sido realizada em ambiente de aprendizagem com orientação egoísta ingênua, o discurso seria: “*Quem escrever e desenhar exatamente como eu disse vai ganhar pontos*” (professor); “*Vou fazer tudo o que o professor pediu para ganhar nota e agradá-lo*” (aluno). Porém, quando estamos desenvolvendo esta etapa, nossa postura aponta o oposto, visto que aos alunos é dada autonomia para escrever e desenhar, bem como para se expressar, e não estabelecemos notas as suas produções.

O segundo nível é o **Convencional**. Nele, o valor moral está voltado para a manutenção da ordem estabelecida pela sociedade ou pelo grupo que esteja inserido e está centrado na satisfação das expectativas dos outros. Nos **estágios III e IV**, que fazem parte desse nível, o moralmente bom liga-se à aprovação dos outros e ao respeito e à manutenção das regras e das autoridades.

Nesse nível, identificamos em nossa atividade tais discursos: “*Vamos lá crianças... Vamos juntar logo... Podem formar os seus grupos pra gente poder começar... ou vocês querem que eu forme os grupos?*” (Professora); e “*Tudo bem professora, eu vou juntar com as meninas porque a senhora está pedindo*” (aluno) que respectivamente referem-se aos

estágios III e IV. Sobre esse nível, La Taille (2006) enfatiza que a adesão à regra é referenciada no grupo do qual emana, não só pela aprovação do mesmo, mas também para garantir a sua estabilidade.

O último nível é o Pós-Convencional, este é caracterizado por diferenciar valores e princípios válidos independentemente da autoridade. Em outras palavras, o valor moral centra-se na conformidade da consciência com os valores de direitos e deveres compartilhados e compartilháveis (RAZERA, 2011).

No estágio V desse nível, as leis não são mais válidas apenas por que são leis, entrando o consenso e a consciência de relatividade entre os valores e as regras; e no último estágio (VI), a orientação tem como critério escolhas fundadas sobre princípios de justiça, respeito à vida, igualdade econômica, social e jurídica etc. Dessa forma, tal orientação as regras de ordem social estabelecidas para pôr a ênfase nos princípios da racionalidade nas escolhas éticas (KHOLBERG, 1992).

Considerando estes pressupostos, identificamos em nossa atividade alguns discursos que acreditamos estar de acordo com o que este nível de desenvolvimento indica. Com a fala *“Tem tipo uns tubinhos por dentro... tipo uma raizinha. Quer ver? Olha..”* (Aluno) percebemos que o aluno apresenta uma postura de respeito ao seu grupo, compartilhando sua descoberta com os seus pares. Essa é uma postura bastante presente em toda a atividade onde a cooperação e colaboração estão presentes do início ao término da SEI o que reforça nosso pensamento sobre a relação existente entre desenvolvimento moral e o Ensino de Ciências por Investigação.

Sobre isso, La Taille (2006) enfatiza que o último nível (pós-convencional) é quando se verifica uma definição de valores e regras pessoais, independente da autoridade do grupo, culminando na escolha e na adesão a princípios éticos universais, orientados para a justiça, reciprocidade, igualdade e respeito ao outro.

Outras falas que consideramos fazer parte desse último nível é aquele no qual os alunos fazem acordos visando à realização da tarefa, sem que, para isso, seja necessária a intervenção do professor: *“Não, não joga tudo, a gente pode precisar depois, coloca só um pouco”* (aluno); *“Vão deixando aí que eu vou enchendo com água”*; *“Tem 20... umas grandes e outras pequenas... deixa eu dividir... misturando grande e pequena...vai ficar 3 ou 4 pra cada um...”*

Há diversos trabalhos de Kohlberg e de seus colaboradores que apresentam os tipos de diálogos entre professores e alunos, ou entre os respectivos pesquisadores e os alunos, em

investigações que buscam detectar ou potencializar o desenvolvimento moral em sala de aula, utilizando-se os clássicos dilemas e temas controversos.

Nesses diálogos, ficam nitidamente caracterizados os aspectos de respeito e do estímulo à consciência dos princípios universais de justiça (dimensão da autonomia moral), no lugar de qualquer tipo de coerção ou coação (dimensão da heteronomia moral) com a efetiva colaboração e mediação do professor.

Embora a nossa atividade não tenha apresentado essa característica, acreditamos que por ser fomentada por forte argumentação e interação entre os participantes, ela também apresente traços que podemos relacionar ao desenvolvimento moral e à formação da autonomia moral.

Portanto, se Piaget (1994, 2003) e Kohlberg (1992) concluíram em seus trabalhos que o desenvolvimento moral compreende não só aspectos afetivos, mas também cognitivos, que podem ser claramente diferenciados, mas não separados um do outro; e que esses aspectos se desenvolvem em sequência progressiva e diferenciada (em estágios), logo, o desenvolvimento é influenciado pela aprendizagem formal. Dentro destas perspectivas, acreditamos que ambientes de aprendizagem que fortalecem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento científico também sejam ambientes em que ocorrem a formação do sujeito moralmente autônomo, especialmente quando professores permitem-se sair de uma postura autoritário e transmissor de conceitos para agirem como mediadores.

3.3 ASPECTOS IMPORTANTES VERIFICADOS NAS ANÁLISES

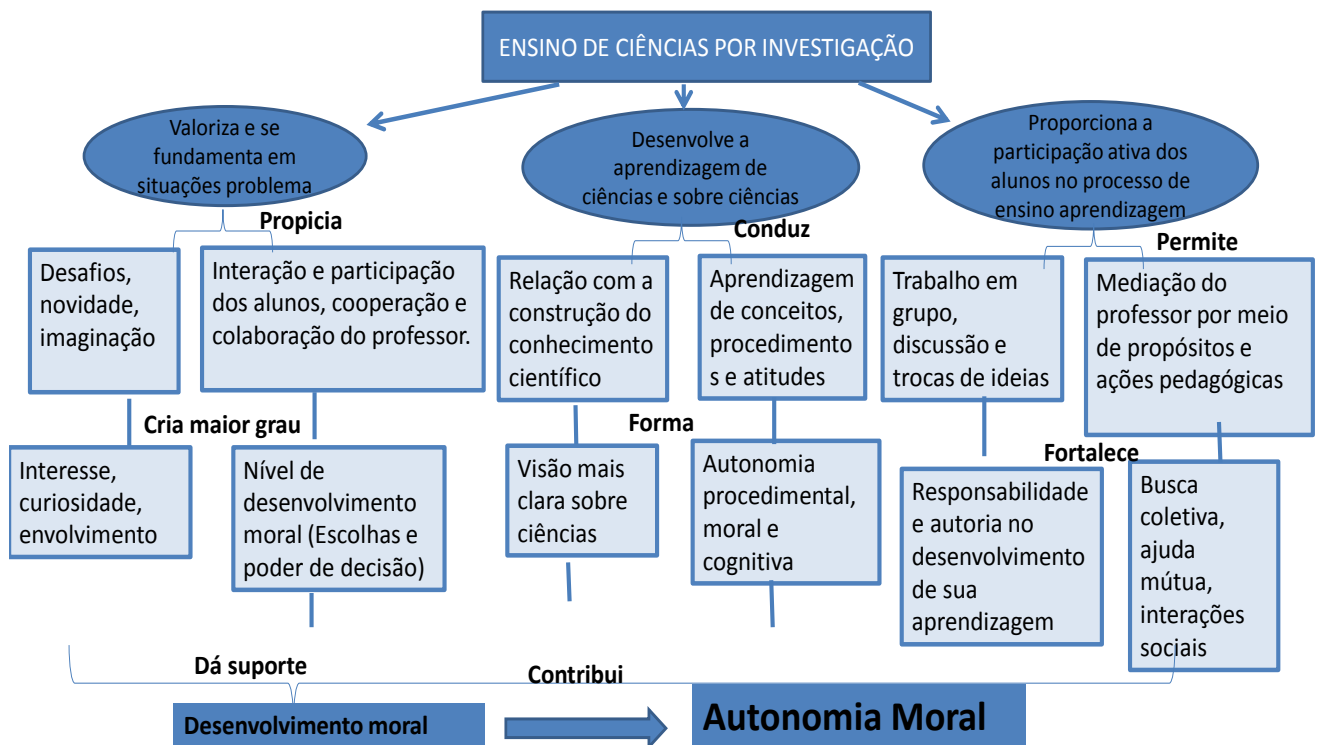
As interações que surgiram e foram evidenciadas em nossa atividade ganham destaque ao considerarmos esse processo como fundamental para a construção do conhecimento científico e desenvolvimento moral dos alunos quando levamos em consideração os pressupostos apresentados por Piaget (1994) e Kohlberg (1992). A Sequência de Ensino Investigativo adotada como ferramenta pedagógica para alcançar o nosso propósito ampliou a percepção sobre a importância de metodologias ativas para o ensino de Ciências e desenvolvimento de valores morais em ambientes de aprendizagem. Essa correlação também nos fez refletir sobre a importância de pesquisas na área.

Quando analisamos os episódios e os momentos constituídos ao longo da proposição, resolução e da discussão do problema, podemos perceber que as diversas intervenções da professora-monitora, por meio dos propósitos pedagógicos, especialmente, a mediação e a motivação, foram cruciais para que os alunos se envolvessem no trabalho coletivo. Isso, por

meio de relações interpessoais, nas quais destacamos a cooperação e a participação na construção do conhecimento científico.

A partir disso e dos conflitos que surgiram, embora estes não façam parte dos pressupostos de autonomia moral, mas contribuam para a formação de valores, conseguimos perceber princípios da autonomia moral apontados no trabalho de Piaget (1994) bem como os níveis e os estágios do desenvolvimento moral discutidos por Kohlberg (1992). Assim, ponderando sobre cada um dos episódios destacados que possuem a síntese das análises realizadas e considerando as interações ocorridas entre professores e alunos e entre estes e seus pares, a Figura, a seguir, procura relacionar as características do Ensino de Ciências por Investigação com o desenvolvimento moral na construção do conhecimento científico.

Figura 6: Relação entre o Ensino de Ciências por Investigação e formação da autonomia moral



Fonte: dados constituídos durante a pesquisa

Nota-se, que as características do Ensino de Ciências por Investigação dão suporte à atuação da professora-monitora como mediadora do conhecimento. Assim, por meio dos propósitos e das ações pedagógicas, faz surgir interações que possibilitam o trabalho em grupo, pautado nos princípios da autonomia moral de Piaget (1994) como a cooperação e o respeito às ideias e às posturas divergentes nas quais podemos identificar os níveis de desenvolvimento moral caracterizados por Kohlberg (1992).

Nesse contexto, acreditamos que o Ensino de Ciências por Investigação, por apresentar características próprias que acentuam o levantamento de hipóteses e da resolução de problemas reais por meio da cooperação do professor com os seus alunos e por meio da colaboração e da interação ativa, possa ser uma abordagem que venha contribuir com o desenvolvimento moral em ambientes de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado no memorial, a pesquisa em questão surgiu a partir das reflexões sobre as experiências pessoais e profissionais que tivemos no decorrer de nossa trajetória, sendo que tais vivências contribuem para a constituição da nossa identidade enquanto educadora.

Desde o início deste trabalho, colocamo-nos dentre daqueles que têm preocupações com a correlação entre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que podem acontecer no processo de ensino e aprendizagem na escola. Sob a influência dessas preocupações e orientada, especialmente, pelas perspectivas morais encontradas nas teorias de Piaget (1994) e Kohlberg (1992), propusemos esta investigação teórica e empírica dos aspectos correlacionais entre o ensino de Ciências e o desenvolvimento moral.

Nossas impressões iniciais, as quais surgiram de nossa vivência e da ação participativa no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz e do encontro com os referenciais teóricos, apontavam para possibilidade de essa correlação existir. Portanto, haveria possibilidades de avançarmos nos conhecimentos sobre o assunto.

Assim, apoiados em um processo reflexivo juntamente com a contribuição teórica de vários autores, procuramos investigar a nossa prática docente como professora-monitora ao buscar analisar as interações sociais e identificar os princípios da autonomia moral presentes durante a atividade investigativa realizada por alunos participantes do Clube de Ciências supracitado.

Para alcançarmos tal objetivo, aplicamos uma sequência de ensino baseada nas etapas da experimentação investigativa proposta por Carvalho et al. (2009), na qual buscamos verificar em nossas intervenções como professora-monitora, os propósitos pedagógicos que favoreceram as relações interpessoais entre os alunos de forma que estes pudessem apresentar posturas que indicassem a formação moral.

Em nossas ações, procuramos observar as atitudes e as falas dos estudantes para, assim, dar forma aos aspectos encontrados, de maneira a averiguar os seus entendimentos, orientar o trabalho experimental, compartilhar dados, além de rever as ideias já trabalhadas. Desta maneira, a partir do desenvolvimento dos propósitos pedagógicos, podemos organizar e guiar a atividade investigativa de maneira que a mesma auxiliasse no surgimento das interações e nos fizesse refletir sobre o nosso papel nesse processo.

Percebemos, que para o sucesso de qualquer que seja a abordagem adotada pelo professor, é fundamental que ele desenvolva a motivação nos alunos. Assim, torna-se

relevante que o educador tenha consciência do seu papel de incentivador e de regulador durante as relações interpessoais que emergem em ambientes de aprendizagem, atentando-se para que os questionamentos pronunciados levem os estudantes a desenvolver e a sistematizar o conhecimento.

À medida que interagíamos com os alunos por meio dos nossos propósitos pedagógicos, percebíamos que as relações interpessoais se intensificavam aumentando o grau de aprendizagem e envolvimento dos alunos no processo de construção do conhecimento científico. Isso desde a retomada de ideias até a contextualização do conhecimento produzido.

A retomada de ideias demonstrou ser um importante instrumento para a motivação e para o engajamento dos alunos a fim de solucionar o problema proposto, assim como as ações disciplinares que além de favorecerem as relações interpessoais, funcionavam como ferramenta motivacional.

Diante das análises dos discursos e das atitudes, constatamos que as nossas intervenções pedagógicas como professora-monitora tiveram grande importância para o desenvolvimento das relações interpessoais tais como: interação e participação, cooperação, colaboração e descentração; pois propiciaram momentos de trocas de ideias, debates, trabalho coletivo e acordos mútuos entre os alunos e destes com a professora-monitora.

Nos discursos e nas atitudes dos alunos que surgiram durante a atividade, procuramos perceber tanto os princípios de autonomia moral enfatizados por Piaget (1994) como características que indicassem o nível e o estágio do desenvolvimento moral abordado por Kohlberg (1992), já que o ambiente de aprendizagem favorecia o trabalho em grupo e a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Sendo a autonomia moral resultado das interações, especialmente, das relações de cooperação e da capacidade de ver e respeitar pontos de vista diferentes. Identificamos durante a atividade, relações cooperativas sendo desenvolvidas que permitem a elaboração de razões para a aceitação de hipóteses levantadas para que sejam testadas. Quando os alunos aprendem a elaborar razões que lhes permitem aceitar ou rejeitar as formas de atuação que existem ao redor, são capazes de descobrir aspectos da realidade objetiva e subjetiva que antes lhes passavam despercebidos.

A colaboração entre os estudantes pode ser verificada em suas atitudes e discurso. Diante das falas dos alunos, tiramos recortes que ajudaram a identificar os níveis e os estágios do desenvolvimento moral, de acordo com Kohlberg (1992). Não desenvolvemos uma postura autoritária para fazer com que os alunos interagissem, assim como estes não apresentaram

atitudes de obediência ou egoísmo na busca coletiva por respostas, embora os conflitos existissem.

Entretanto, situações de conflito existiram, o que reforçou o nosso pensamento a respeito da necessidade do nosso papel mediador. As situações de conflito foram importantes para que os alunos tomassem posicionamentos que indicassem a sua descentração, ou seja, uma mudança de atitude que visasse o bem comum de todos e o respeito mútuo.

No que se refere aos níveis e aos estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg (1992), observamos que a maioria dos discursos e atitudes dos alunos puderam ser classificadas no nível convencional e pós-convencional e nos estágios que o caracterizam. Isso nos faz pensar que atividades que envolvam a maior participação e a interação dos alunos na construção do conhecimento podem favorecer a formação do sujeito autônomo tanto do seu cognitivo quanto moral.

A trajetória que seguimos, ao trazer Piaget (1994) e Kohlberg (1992) para junto dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, não conseguem dar conta da complexidade do tema, mas, no mínimo, insere novos elementos de reflexão e de possibilidades sobre os processos interativos entre o ensino de Ciências e a formação moral de nossos alunos. Isso possibilitou ainda ampliar nosso olhar sobre a importância de trazer para ambientes de aprendizagem, sejam eles formais ou não, discussões e metodologias que favoreçam o pensamento crítico dos alunos e a tomada de decisões frente a problemas reais.

No que se refere ao conhecimento científico, verificamos que, no decorrer dos episódios analisados, os estudantes demonstraram algumas dificuldades com alguns conceitos sobre o fenômeno da capilaridade. Entretanto, a partir da experimentação investigativa, das interações entre os alunos e das intervenções da professora-monitora, os conhecimentos puderam ser compartilhados e construídos, já que à medida que os objetos eram manipulados, os temas iam sendo discutidos e compreendidos.

A abordagem do assunto sobre capilaridade introduziu conhecimentos biológicos básicos sobre o fenômeno da capilaridade nas plantas, levando os alunos a compreender e a vivenciar os conceitos apresentados. Ressaltamos, ainda, que o propósito da atividade não consistia em aprofundar conceitos físicos e químicos envolvidos no fenômeno estudado, mas buscávamos introduzir tais conteúdos de maneira que os mesmos fossem entendidos e pudessem ser aplicados e visualizados na vida cotidiana. E ainda que tais conhecimentos fossem construídos de forma coletiva, por meio da troca de ideias e interações que favorecessem a autonomia moral dos alunos.

Verificamos ainda, o desejo por aprender e aprimora-se na medida em que os alunos percebem a sua responsabilidade e seu papel enquanto aprendizes, aspecto que é bastante trabalhado em uma perspectiva de ensino que visa a configuração de situações-problema e que busca soluções que conduzam à aprendizagem de novos saberes.

Integrar a Ciência e o seu ensino por intermédio dessa perspectiva é mais uma exigência que recai sobre os professores. E ao aluno deve ser oferecido um ambiente de construção humana, no qual eles devem se sentir participantes e com capacidades para analisar e respeitar diferentes pontos de vista que se apresentarem.

Diante dessa perspectiva, espera-se do ensino de Ciências uma oportunidade ao estímulo do desenvolvimento moral dos alunos e não apenas do cognitivo, ainda mais porque essa disciplina trabalha com muitas possibilidades de conteúdos polêmicos e controversos, ou seja, um terreno fértil para discussões que envolvem questões propícias à construção da ética e da moral no aluno.

Portanto, aulas de Ciências que, por diferentes motivos, não levam em consideração princípios, conteúdos e procedimentos teórico-práticos do desenvolvimento moral perdem valiosas oportunidades de subsídios potenciais em favor da aprendizagem de Ciências. Diante disso, acreditamos que o Ensino de Ciências por Investigação, que é caracterizado por propiciar o trabalho coletivo dos alunos e o papel mediador do professor, seja uma abordagem fortalecedora para conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Contudo, entendemos que a escola não poderá adiantar as respostas de todos os desafios que cada pessoa enfrentará na vida, pois, por um lado, estes problemas não são previamente estabelecidos e, por outro, mesmo que pudessem ser previstos, seriam muitos e demasiadamente particularizados. Por essa razão, é fundamental que se tenha maior atenção e importância para a formação da autonomia dos alunos.

Acreditamos que ações de ensino por investigação poderão contribuir para isso, em especial, quando desenvolvidas sob a perspectiva de oferecer ajudas apropriadas para atender tanto os elementos relativos à demanda cognitiva dos estudantes quanto àqueles inerentes à sua dimensão moral.

Estamos cientes que não conseguimos resolver todos os problemas da educação por meio de nossas ações, talvez sejamos apenas sonhadores em meio a uma realidade um tanto desestruturada e carente de atitudes e ideias que encorajem as nossas crianças a buscarem um futuro melhor; mas não podemos perder a fé por dias melhores e compartilhar nossas vivências e aprendizagens por onde formos, como uma grande rede, atuando como multiplicadores de saberes.

Assim, diante das características observadas na Sequência de Ensino Investigativa e nas atitudes do professor-monitor durante a sua aplicação, consideramos relevante o compartilhamento do material didático com os colegas de profissão para que possa auxiliá-los em sua prática docente.

Para tanto, desenvolvemos um caderno Pedagógico e vídeo com as etapas da SEI para que esta seja veiculada aos meios de comunicação. Contudo, é necessário que o docente esteja disposto ao aprendizado, buscando por materiais desta natureza para se aprimorar e vislumbrar diferentes estratégias didáticas que o auxiliem no desempenho da sua atividade profissional.

Somos conscientes das limitações e das especificidades do ambiente estudado, que diverge das salas de aula convencionais. Porém, é possível considerar a necessidade de pesquisas que investiguem a aplicação da metodologia e a dinâmica das interações na elaboração do conhecimento científico em ambientes formais de ensino e aprendizagem.

Acreditamos que o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativo que tragam para os alunos temas ou problemas de cunho social e/ou controverso em uma de suas etapas; que exija o desenvolvimento do pensamento crítico e tomada de decisão que favoreça o bem comum do coletivo; possa ser uma boa ferramenta para possibilitar ainda mais o desenvolvimento moral em aulas de Ciências. Visto a faixa etária e escolaridade dos nossos sujeitos, bem como o tempo que tivemos para o desenvolvimento deste trabalho, isso não foi possível neste momento, mas temos pretensão de que esta pesquisa venha fomentar a reflexão de professores sobre esta possibilidade.

Finalizamos ressaltando o desafio de contribuir com a educação de crianças e jovens, dado o momento de mudanças e incertezas e a necessidade de resgatar valores tão importantes condizentes com a sociedade contemporânea. Isso leva o professor a entender que deve exercer um novo papel; de acordo com os princípios de ensino e de aprendizagem adotados, como saber lidar com os erros, estimular a cooperação, ajudar os alunos a se organizarem e educar através do ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. N. C. **A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática:** o problema das formas em um Clube de Ciências. 2017. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Pará- Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2017.

ARAÚJO, M. S. T.; ABID, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, junho, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>. Acesso em: 23/08/2017.

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M. da; VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizado as atividades em sala de aula. In CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 19-33, 2010.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação:** um estudo com professores de física e química do ensino básico. Tese (Doutorado em Didática das Ciências), Universidade de Lisboa, cap. 4, 2010. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10451/1854>> Acesso em: 08/07/2017.

BARBOSA, R. M. N.; JOFILI, Z. M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química: parceria que dá certo. **Ciência & Educação** (Bauru), vol.10, n.1, pp.55-61, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132004000100004>. Acesso em: 23/10/2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BATAGLIA, P. U. R.; MORAIS, A.; LEPRE, R. M. A teoria de Kohlberg sobre o desenvolvimento do raciocínio moral e os instrumentos de avaliação de juízo e competência moral em uso no Brasil. **Estudos de Psicologia**, v. 15, n. 1, jan. /abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v15n1/04.pdf>. Acesso em: 23/04/2018

BONDÍA J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**. N. 19, v. 8, 2002.

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 12/06/2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em: 23/07/2017

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. **Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula**. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. 2ª. ed. – Ijuí-RS: Ed. Unijuí, 2011.

_____. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula – São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2016.

_____. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R., REY, R. C. **Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F; ALVES, J. P. Potencialidades do Ensino por Investigação para Promoção da Motivação Autônoma na Educação Científica, ALEXANDRIA - **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.1, p.101-129 maio 2015.

CNPQ - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Currículo Lattes: Cristovam Wanderley Picanço Diniz**. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/2014918752636286>. Acesso em: 08/08/2018.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. Sandra Trabucco Valenzuela (trad.). São Paulo: Editora Cortez, 2002.

CÓRIA-SABINI, M. A.; OLIVEIRA, V. K. **Construindo Valores Humanos na Escola**. Campinas, SP: Papirus, 2002.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha, 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2007.

DELORS, J. **Os quatro pilares da educação**. In: DELORS, Jacques et al. (Org.). Educação: um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Brasília: UNESCO, 2010. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>. Acesso em: 12/07/2018.

DÍAZ-SERRANO, J. El desarrollo del juicio moral en Kohlberg como factor condicionante del rendimiento académico en ciencias sociales de un grupo de estudiantes de educación secundaria. **Revista Electrónica Educare**, v. 19, n. 3, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194140994005.pdf>. Acesso em 23/04/2018.

DINIZ, C. W. P. **Motivação**. Vídeo produzido pelo Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário João de Barros Barreto, Universidade Federal do Pará, Publicado em 04 de fevereiro de 2012. Disponível em: <https://youtu.be/QwKhYyxTmGU>. Acesso em 25/07/2018.

DOXSEY, J. R.; RIZ, J. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. ed., 3. rev. – Espírito Santo: Escola Superior Aberta do Brasil - ESAB, 2007.

DURKHEIM, E. **A Educação Moral**. Tradução: Raquel Weiss. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FARIAS, L. N. **Feiras de ciências como oportunidades de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **A educação na cidade**. 5. ed. - São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em ensino de ciências**, v.8, n.2, ago. 2003. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337>. Acesso em: 12/04/2018.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. Rio de Janeiro: Feevale, 2004.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. C. **A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências**. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (ORGs). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Unijui: Ed. Unijui, 2004.

GONÇALVES, T. V.; **Ensino de Ciências e Matemática e Formação de Professores: marcas da diferença**. 2000. 272f. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas: FE/UNICAMP, 2000.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G. S. **Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um trabalho interdisciplinar**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 30, p. 3-9, nov. 2008.

HABERMAS, J. **Consciência moral e agir comunicativo**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. 2. Ed. São Paulo: Paulus, 2010.

JUNCKES, R. C. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica. **V SIMFOPE – Simpósio sobre formação de professores**. Anais. Capus universitário de tubarão. 2013. Disponível em:

http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/eventos/simfop/artigos_v%20sfp/Ro_sani_Junckes.pdf. Acesso: 23/09/2017.

KOHLBERG, L. **Psicologia del desarrollo moral**. Spain: Desclée de Brouwer, 1992.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, dezembro de 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6268/0>. Acesso em: 23/10/2018.

LA TAILLE, Y. Autonomia e identidade. **Revista Criança**, Brasília, DF. Secretaria de Educação Fundamental do MEC, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.construirnoticias.com.br/autonomia-e-identidade/>>. Acessado em: 12/07/2017.

LA TAILLE, Y. **Moral e ética: dimensões intelectuais e afetivas**, Porto Alegre: Artmed, 2006.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528>. Acesso em: 23/10/2017.

LOPES, P. "Acelga". **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/saude/accelga.htm>. Acesso em: 13/09/2017.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3ª. ed. – Campinas-SP: Autores associados, 2010.

LIMA, M. E. C. de C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8, n.2, dez. 2006. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/8187/6142>. Acesso em: 23/10/2017.

LIRA, B. C. **Práticas Pedagógicas para o século XXI: a sociointeração digital e o Humanismo Ético**, Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

MATOS, C.F.; SILVA, J. G. A influência da mídia na escolha dos vídeos e filmes utilizados nas aulas de Ciências: um levantamento a partir das últimas três edições do Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 29-44, 2012. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2433>. Acesso em: 12/08/2017.

MALHEIRO, J. M. S. **A resolução de problemas por intermédio de atividades experimentais investigativas relacionadas à biologia: uma análise das ações vivenciadas em um curso de férias em Oriximiná (PA)**. 2009. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade do Estado de São Paulo - Bauru (SP): UNESP, 2009.

MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. **A resolução de problemas de biologia com base em atividades experimentais investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, UNICAMP, 2011.

MALHEIRO, J. M. S. FERNANDES, P. O recurso ao trabalho experimental e investigativo: Percepções de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20 (1), p. 79-96, 2015. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/60/37>. Acesso em: 13/08/2017.

_____. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **Actio: Docência em Ciência**, v. 1, n. 1, p. 107-126, jul./dez., 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796/3150>. Acesso em: 11/07/2017.

MELLO, E. F. F. M; TEXEIRA, A. C. A Interação Social Descrita por Vigotski e a sua possível ligação com a Aprendizagem Colaborativa através das Tecnologias de Rede. In: **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul- IX ANPED SUL**, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/6/871>. Acesso em: 23/10/2017.

MENDES, J. S. B.; TOSCANO, C. **O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: um estudo com acadêmicas de pedagogia.** 2010 In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10. EDUCERE. 2011. Curitiba. Anais. Curitiba, Champagnat , p. 967- 977, 2011.

MENIM, M. S. S. Valores na escola. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 91-100, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v28n1/11657.pdf>. Acesso em: 23/05/2018.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez, 2003.

_____. **Introdução ao pensamento complexo.** 3ª. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MOUSINHO, S. H. ; SPÍNDOLA, M.C.P. A autonomia moral e a construção dos valores no ambiente escolar. **Revista Educação Pública** (Rio de Janeiro), v. 1, p. 1, 2008. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0201.html>. Acesso em: 23/04/2018

MULLER, A; ALENCAR, H. M. Educação moral: o aprender e o ensinar sobre justiça na escola. **Revista Educação e Pesquisa**. [online]. v. 38, n.2, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022012000200012>. Acesso em: 23/04/2018.

MUNARI, A. **Jean Piaget.** Daniele Saheb: Tradução e organização. Fundação Joaquim Nabuco, Recife: Editora Massangana, 2010.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C.; Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 09. n. 1, p. 122-172, 2007.

NERY, G. L. **Interações Discursivas e a Experimentação Investigativa no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz.** 2018. 98f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Pará- Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2018.

OLIVEIRA, C. M. A. **O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências?** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula – São Paulo: Cengage Learning, p. 63-75, 2016.

OLIVEIRA, J. R. S. A Perspectiva Sócio-histórica de Vygotsky e suas Relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.3, n.3, p.25-45, nov. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38134/29083>. Acesso em: 16/10/2017.

PAIXÃO, C. C. **Experiências Docentes no Clube de Ciências da UFPA: Contribuições a Renovação do Ensino e Ciências**. 2016. 151f., Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Federal do Pará- UFPA, Belém, 2016.

PAIXÃO, C. C. **Narrativa autobiográfica de formação: processos de vir a ser professor de ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará- UFPA, Belém, 2008.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores**. 2012, 242 f., Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2012.

PINHO ALVES, J. F. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 312 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

POZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e do desafio de converter informação em conhecimento. **Projeto Pedagógico**. Diretor Udemo, 2007. Disponível em: <http://www.udemo.org.br/A%20sociedade.pdf>. Acesso em: 12/08/2017.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na criança**. Tradução: Elzon Lenardon. São Paulo: Summus, 1994.

PIAGET, J. **Os procedimentos da Educação Moral**. Tradução de Maria Suzana de Stefano Menin. In: MACEDO, L. (Org.). Cinco estudos de educação moral. 3. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 1-36. 2003.

PIZATO, E. C. G.; MARTURANO, E. M.; FONTAINE, A. M. G. V. Trajetórias de Habilidades Sociais e Problemas de Comportamento no Ensino Fundamental: influência da educação infantil. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 27, n. 1, p. 189-197, Porto Alegre, jan./mar., 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722014000100021>. Acesso em: 16/10/2017.

PUIG, J. M. **Aprender a viver**. In V. A. Arantes (Ed.), Educação e valores: Pontos e contrapontos, p. 65-106. São Paulo, SP: Summus, 2007.

RAZERA, J. C. C. **O Desenvolvimento Moral Em Aulas De Ciências:** Explorando Uma Interface De Contribuições. 2011, 236f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2011.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ensino de ciências e educação moral: uma interface de implicações mútuas. **Revista Ibero-americana de educação**, nº 53, v. 3, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134428>. Acesso em: 23/04/2018.

RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G.; Grupos Colaborativos como Estratégia de Aprendizagem em Aulas de Química. **Acta Scientiae**, v. 14, n. 3, p. 456-471, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/394>. Acesso em 14/10/2017.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3ª. ed., 15ª. reimpr. São Paulo: Atlas, 2014.

ROCHA, C. J. T.; MALHEIRO, J. M.S. Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz e o Ensino Investigativo no município de Castanhal (PA). **EnECI**. USP-FELAPEF. 2017.

ROCHA, C. J. T.; MALHEIRO, J. M.S.; MALHEIRO, V.M.O. (Trans) Formação de monitores para atuarem com experimentação investigativa no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz. In: **Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências – ENFOCO**, 9, Campinas, 2017. *Anais...* Campinas, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/Anais_ENFOCO_2017%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Anais_ENFOCO_2017%20(2).pdf). Acesso em: 26/07/2018.

ROCHA, C. J. T. **Ensino da química na perspectiva investigativa em escolas públicas do município de Castanhal-Pará.** 2015. 120f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática). Universidade Federal do ABC. Santo André. São Paulo. 2015.

SÁ, E. F.; MAUÉS, E. R.; MUNFORD, D. **Ensino de Ciências com caráter investigativo.** In: CASTRO, E. C. de; MARTINS, C. M. de C.; MUNFORD, D. (orgs.). Ensino de Ciências por Investigação – ENCI: Módulo I. Belo Horizonte: UFGM/FAE/CECIMIG, p. 83-107. 2008.

SANTOS, D. L.; PRESTES, A. C.; FREITAS, L. B.; Estratégias de Professores de Educação Infantil para Resolução de Conflitos entre Crianças. **Psicologia, Escola e Educação**, Maringá, v. 18, n. 2, p. 247-254, 2014.

SANTOS, E. S. Trabalhando com alunos: subsídios e sugestões: o professor como mediador no processo ensino aprendizagem. **Revista do Projeto Pedagógico**; Revista Gestão Universitária, n. 40, 2013. Disponível em: http://www.udemo.org.br/RevistaPP_02_05Professor.htm. Acesso em: 03/09/2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações Entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 49-67, novembro, 2015.

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula – São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação em sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, p. 97-114, 2011.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de interação Social e sua Importância para a construção da autonomia moral. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 199-220, maio, 2017.

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, António (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. **A Biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula – São Paulo: Cengage Learning, p. 130-131, 2016.

SILVA, A. A. A. **Interações discursivas em um curso de férias: a constituição do conhecimento científico sob a perspectiva da aprendizagem baseada em problemas.** 2015. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas), Universidade Federal do Pará - Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2015.

SILVA, T. T. **O sujeito da educação: estudos foucautianos.** (org.). 8 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SILVA, E. P.; SILVA, L. C. F.; MONTOYA, A. O. D. **Educação Moral: de Durkheim a Piaget.** Luminaria, v. 16, n. 2, p. 1-26, 2014.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades desenvolvidas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 8, n. 2, 2008. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p391.pdf>. Acesso em: 14/10/2017.

SCHNEIDER, M. C. **A alfabetização ecológica a partir de uma horta: Aproximando teoria e prática no Ensino Fundamental.** 165 f, 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/4297>. Acesso em 12/08/2017.

SPÍNDOLA, M.C.P; MOUSINHO, S. H. A Construção dos Valores no Ambiente Escolar: um estudo de caso. **Revista EAD em Foco** - nº 1 - vol.1 - Rio de Janeiro - abril/outubro 2010. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/13-73-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/13-73-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 23/04/2018.

TARDIF, M. **Saberes docente e formação profissional.** 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TORRES, P. L.; ALCÂNTARA, P. R.; IRALA, E. A. F. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.13, p. 129-145, 2004. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/7052/6932>. Acesso em: 23/09/2017.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. **Aprendizagem colaborativa: teoria e prática**. In: TORRES, Patrícia L. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: SENAR-PR, p.61-93, 2014. Disponível em: http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf. Acesso em: 12/09/2017.

UJIE, N. T.; BLASZKO, C. E.; CAMARGO, N. S. J. **O Ensino de Ciências e o Papel do Professor: Concepções de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. In: V Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente- SIPD, 2015.

VIECHENESKI, J. P; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS**. Ponta Grossa: **Anais**. Ponta Grossa [s.n.], p. 1-12, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/01341059751.pdf>. Acesso em: 23/09/2017.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D. El Trabajo Cooperativo em lãs Clases de Ciencias: uma estrategia imprescindible pero ún Infrutilizada. Alambique, **Didactica de las Ciencias Experimentales**, v. 69, p. 73-79, 2011.

VINHA, Telam Pileggi. **O educador e a moralidade infantil: uma visão construtivista**. Campinas, SP: Mercado das Letras: São Paulo: Fapesp, 2000.

VINHA, T. P., TOGNETTA, L. R. P. Construindo a autonomia moral na escola: os conflitos interpessoais e a aprendizagem dos valores. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v.9, n.28, p.525-540, set./dez., 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189114443009>. Acesso em: 12/08/2017.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1 ed., 2001.

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 7ª ed., 2007.

ZANON, Dulcimeire Ap. Volante; FREITAS, Denise de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Revista Ciências & Cognição**. Ilha do Fundão. v. 10, mar. 2007. p. 93-103 Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>> Acesso em: 12/12/2018.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <http://fernandosantiago.com.br/ensbiol16.pdf>. Acesso em: 18/08/2017.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa**. 1. ed., Curitiba: Appris, 2016.

ANEXO- CADERNO PEDAGÓGICO PARA O PROFESSOR



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO
PROFISSIONAL



Clube de Ciências
Prof. Dr. Cristovam W.P. Diniz

Campus UFPA - Castanhal

*Sequência de Ensino Investigativa:
estudando a capilaridade nas plantas e
favorecendo a autonomia moral em sala
de aula.*



CADERNO PEDAGÓGICO PARA O PROFESSOR

Msc. Hadriane Cristina Carvalho Siqueira
Orientador Dr. João Manoel da Silva Malheiro

BELÉM-PA

2019

SUMÁRIO

Iniciando a conversa.....	2
Ensino de Ciências por Investigação: aprender a fazer ciências.....	4
A Sequência de Ensino Investigativa: criando ambiente investigativo em sala de aula para favorecer a autonomia moral.....	5
Orientações metodológicas.....	8
A Sequência de Ensino Investigativa: investigando a Capilaridade nas plantas.....	9
Mediando as interações: organizando as informações e tomando consciência sobre ideias prévias dos alunos.....	9
Etapa 1: O professor propõe um problema.....	10
Etapa 2: Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem.....	11
Etapa 3: Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado.....	11
Etapa 4: Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado.....	12
Etapa 5: Dando as explicações causais.....	13
Etapa 6: Escrevendo e Desenhando.....	14
Etapa 7: Relacionando atividade e cotidiano.....	15
Recado para os professores.....	20
Referências.....	22

Iniciando a conversa...

Prezados professores,

Este material e conhecimentos por ele compartilhados são frutos de uma pesquisa de mestrado realizada com alunos que frequentam o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz da Universidade Federal do Pará no Campus de Castanhal, onde pude vivenciar e atuar como professora-monitora.

O referido Clube de Ciências busca implementar um ambiente alternativo destinado para o ensino, pesquisa e extensão de ações didáticas voltadas às Ciências e Matemáticas, almejando a popularização da ciência, a iniciação científica de crianças e jovens assim como a formação inicial e continuada de professores, apresentando aos participantes novos paradigmas educacionais (MALHEIRO, 2016). Além disso, o clube se configura ainda como ambiente de interações e inter-relações pessoais que favorecem a formação do aprendiz autônomo, capaz de tomar decisões e de respeitar a ideia do outro. Ou seja, no Clube, além de conteúdos conceituais também se vivencia os atitudinais.

Assim, este Caderno Pedagógico é um produto educacional, recorte de minha dissertação de Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemática, que traz como sugestão uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) sobre o fenômeno da capilaridade nas plantas desenvolvida com alunos do 6º ano de escolas públicas que frequentam o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz. Durante tal atividade podemos perceber o conhecimento científico sendo construído por meio de uma aprendizagem colaborativa que favorece a formação da autonomia moral dos alunos.

Esta SEI foi elaborada de acordo com as etapas propostas por Carvalho et al. (2009). Para esta autora, precisamos criar um ambiente investigativo em sala de aula de Ciências de tal forma que se possa ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo simplificado do trabalho científico possibilitando gradativamente a ampliação de sua cultura científica.

A intenção com esse produto é compartilhar com professores o processo vivido em uma das tarefas desenvolvidas no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz e convidá-lo (a) a criar/recriar as suas metodologias, refletindo sempre sobre o processo de conexão entre

desenvolvimento cognitivo e formação da autonomia moral. Dessa forma, objetivamos ainda:

- Possibilitar a manipulação de materiais didáticos relacionados ao tema para que os alunos observem, levantem hipóteses, argumentem, analisem, interajam questionando e discutindo com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico;*
- Promover a reflexão sobre os conceitos básicos de capilaridade e transporte de água nos vegetais de forma interativa;*
- Oportunizar trabalhos em grupos visando o desenvolvimento da coletividade, do diálogo, da interação e da formulação de hipóteses de forma que confrontem as explicações individuais e coletivas sobre o tema favorecendo a formação da autonomia moral do aprendiz;*
- Promover atividades experimentais investigativas que favoreçam o processo de ensino e de aprendizagem para a formação de sujeitos participativos, capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos das Ciências e os conhecimentos do cotidiano e as influências destes para a sociedade;*

Esclareço que não se pretende oferecer um método, uma receita para ensinar ciências a nossas crianças, mas sim

compartilhar uma vivência como professora-monitora visando apoiar outros professores que desejam renovar sua prática docente e fazer de suas aulas de ciências momentos de interações que possibilite além da construção do conhecimento científico, a formação de princípios morais baseados no respeito ao outro e suas idéias.

Desejo que este material seja fonte de inspiração e reflexão para fortalecer estudos em torno do conhecimento profissional do professor que leciona ciências no ensino fundamental, contribuindo para um ensino de maior qualidade que alcance os objetivos propostos para nossos alunos.

Prof^ª. Hadriane Cristina Carvalho Siqueira

Ensino de ciências por investigação: aprender a fazer ciências

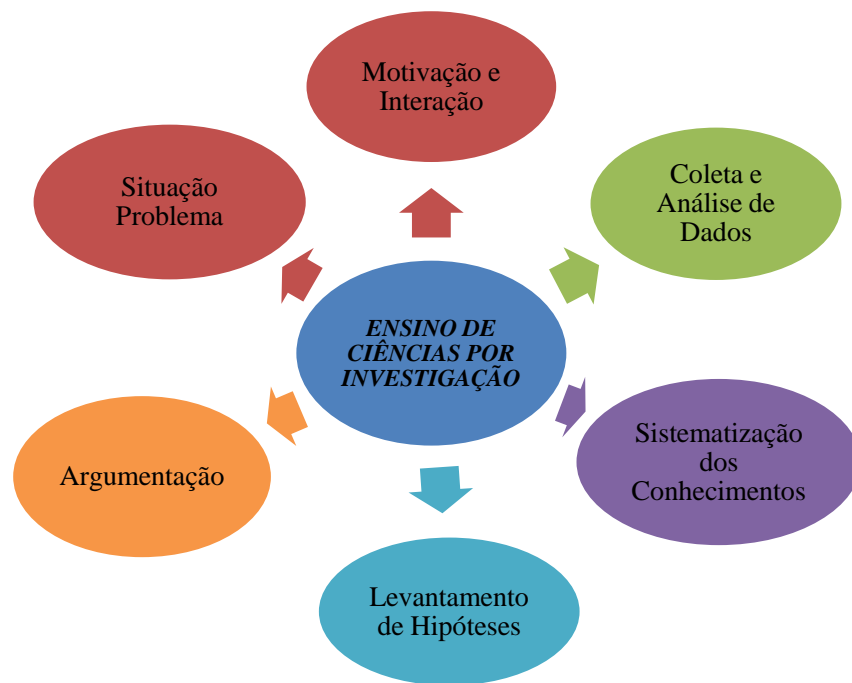
O ensino por investigação constitui uma abordagem que fomenta o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Usa processos da investigação científica e conhecimentos científicos, podendo ajudar os alunos a aprender a fazer ciência e sobre ciência (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Essa perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, bem como a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico.

De acordo com Zompero e Laburú (2011) o ensino pautado na investigação precisa levar os alunos ao conhecimento dos processos da ciência fazendo com que estes percebam evidências, já que isso faz parte dos procedimentos científicos. Para isso, os professores precisam motivar os alunos a solucionar um problema. Portanto, em atividades investigativas, os alunos podem partir de uma situação problema e desenvolver o planejamento da resolução, reunir evidência, elaborar inferências e potencializar a argumentação, e ainda apresentar os resultados sistematizando os conhecimentos.

Para Zompero e Laburú (2016) algumas características do Ensino de Ciências por Investigação são essenciais para o sucesso de sua efetivação em ambiente de aprendizagem.

Figura 1: Características do Ensino de Ciências por Investigação



Fonte: Adaptado de Zompero e Laburú (2016)

Azevedo (2010) enfatiza que em uma atividade investigativa os alunos devem ser colocados diante de uma situação na qual

precisem fazer algo mais que decorar fórmulas. O autor destaca que uma atividade para ser considerada investigativa deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e não se limitar a manipular e explicar fenômenos.

Nesse sentido, Carvalho et al. (2009) apresenta uma proposta como uma possibilidade de se trabalhar essa abordagem de ensino por meio de uma Sequência de Ensino Investigativo, que vem apresentar um conjunto de atividades que podem ser desenvolvidas com alunos.



ATENÇÃO

A Sequência de Ensino Investigativo pode ou não envolver um experimento, o professor pode também usar revistas, vídeos, imagens, visitas, etc. o importante é fazer com que os alunos vivenciem os processos de descoberta que levam a construção do conhecimento científico.

A Sequência de Ensino Investigativa: criando ambiente investigativo em sala de aula para favorecer a autonomia moral

Carvalho et al., (2009) nos mostra uma metodologia construtivista de ensino, que deve conter sete etapas. Estas irão organizar e guiar a atividade experimental investigativa, evidenciando o papel do educador e do aluno ao longo das atividades desenvolvidas.

A SEI precisa apresentar algumas atividades consideradas fundamentais por Carvalho et al. (2009). A autora nos diz que na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, que pode ser experimental ou teórico. Este se apresenta de forma contextualizada e introduz aos alunos ao assunto desejado e dá condições para que os alunos pensem, discutam e trabalhem com as variáveis que sejam relevantes para o fenômeno científico central estudado.

Dessa forma, para a educação escolar contribuir no processo de desenvolvimento moral, pode-se mencionar o trabalho de colaboração e de mediação do professor, no lugar do individualismo e da autoridade unilateral ou da imposição. Assim, há presença da cooperação, do respeito e do estímulo à consciência dos princípios universais de justiça (dimensão da autonomia moral) no lugar de qualquer tipo de coerção ou coação (RAZERA; NARDI, 2010).

Segundo La Taille (2001), a autonomia moral é vista como resultado de uma interação cooperativa entre os membros de uma sociedade. Não é imposta de fora para dentro, mas construída pelo sujeito durante as interações sociais pautadas em valores e regras da autonomia moral. Tais interações desencadeiam o que Piaget (1994) chama de processo de descentração, que é a capacidade de se colocar no lugar de outras pessoas e seus pontos de vista para melhor compreendê-las e, assim, entender o próprio ponto de vista (LA TAILLE, 2001).

Acreditamos que um ensino de Ciências que promova maior interação entre os envolvidos seja capaz de facilitar a formação da autonomia moral por meio da cooperação e da colaboração. Logo, o trabalho em grupo e a busca coletiva por respostas em aulas de ciências que envolvam atividades investigativas, além de contribuir com a construção e com o fortalecimento das relações nos aspectos social e afetivo, proporciona também a troca entre os pares. Prática comum é defendida em pesquisas sendo própria da cultura científica e que deve ser incentivada (SEDANO; CARVALHO, 2017).

Baseando-se na universalidade dos princípios morais e tendo a justiça como critério de regulação. As teorias de Piaget (1994, 2003) e Kohlberg (1992) sobre o desenvolvimento moral admitem que seja possível estimular cognitivamente os indivíduos para que atinjam um estágio superior do raciocínio moral, ultrapassando

aquele no qual se encontram. Para ambos, esse raciocínio evolui em estágios universais e invariantes (RAZERA; NARDI, 2010).

Quando falam de Ensino de Ciências por Investigação, Munford e Lima (2007) sugerem imagens alternativas para as aulas de ciências, diferentes daquelas que têm sido mais comuns nas escolas nas quais o professor faz anotações no quadro, explica e os estudantes anotam e escutam o professor dissertar sobre um determinado tópico de conteúdo.

O ensino por investigação constitui uma abordagem que fomenta o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Usa processos da investigação científica e conhecimentos científicos, podendo ajudar os alunos a aprender a fazer ciência e sobre ciência (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Na resolução de problemas ao qual se propõe o ensino investigativo, o professor precisa possibilitar a colaboração dos alunos entre si, comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal, assim como as discussões, buscando ideias que servirão de hipóteses e sempre que possível, testá-las. É preciso verificar quem não se desenvolve, nem em termos de atitude, nem em termos de processo (ROCHA, 2015).

Assim, apresentamos a sequência de ensino investigativa como sugestão metodológica para aulas de ciências que busquem

uma aprendizagem que contribua para construção do conhecimento científico e que favoreça a formação da autonomia moral de estudantes.

DICA: Para ampliar seu conhecimento sobre como trabalhar com Sequências de Ensino Investigativo assista aos vídeos:

- Experimentação Investigativa no Ensino de Matemática: o problema das formas. Disponível em:

<https://drive.google.com/open?id=0BxaUHxy5d7GKSUZSa0FXbW01cEU>

- O ensino por investigação. Disponível em:

<http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586>

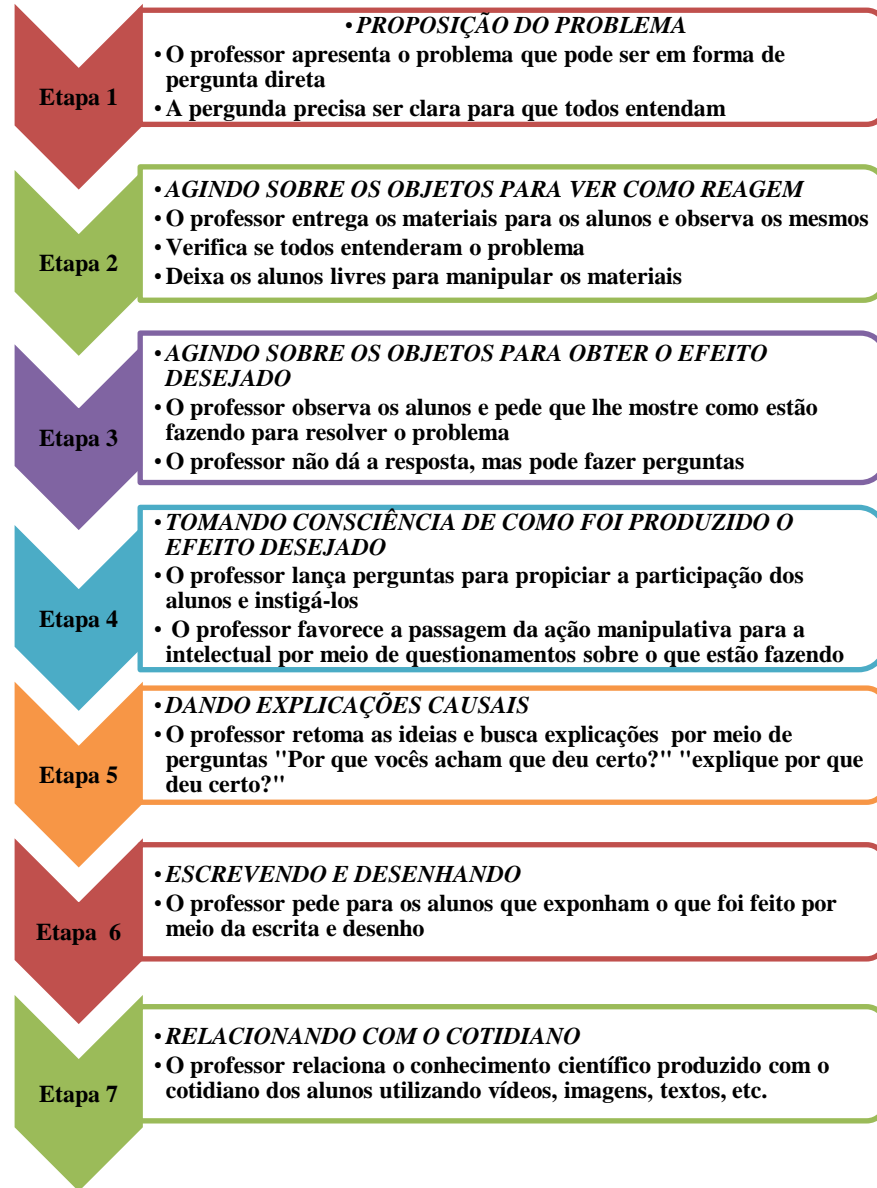
- Ensino de Ciências por Investigação: estudando o fenômeno da capilaridade nas plantas. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=ftrKhHMz-gE>



DICA: As etapas podem ser distribuídas em dois encontros, sendo o primeiro destinado as etapas 1, 2, 3, 4 e 5, e o último encontro as etapas 6 e 7.

Figura 2: Etapas da Sequência de Ensino Investigativa



Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2009)

Orientações metodológicas

Na orientação do ensino e aprendizagem de Ciências por Investigação que promova o desenvolvimento moral dos alunos, o ponto de partida são os problemas com os quais os alunos se deparam. Nesse contexto, o conflito cognitivo não representa uma determinação arbitrária, exterior, são os alunos que levantam hipóteses explicativas, fazem comparações, testando e posicionando as ideias por meio da cooperação e ajuda mútua, em situações de embate para legitimá-las ou não.

Nesse sentido, estabelecemos como orientação alguns critérios para o desenvolvimento desta proposta de SEI:

- Organizar os alunos em grupos e distribuir os materiais;
- Propor os problemas investigativos;
- Facilitar o manuseio dos materiais, no sentido de que todos tenham acesso aos mesmos;
- Acompanhar a realização das experiências de perto, circulando entre os grupos;
- Ouvir atentamente e mediar a manifestação e emissão de opiniões, o levantamento de hipóteses, permitindo aos alunos argumentá-las, refutá-las e, posteriormente verificarem a constatação ou não das mesmas;

- Solicitar o registro escrito (relato e desenho) considerando a vivência dos alunos durante todo o processo;
- Trabalhar a interpretação oral dos gêneros textuais considerando as estratégias de leitura, antecipação, inferência, verificação, fazendo comparação entre os conhecimentos adquiridos nas experiências e o que retrata os textos, mediando as discussões;
- Analisar os resultados experimentais baseado nas hipóteses explicativas.

❖ ***A Sequência de Ensino Investigativa: estudando a capilaridade nas plantas***

Alguns objetos de aprendizagem: transporte de água nas plantas, vasos condutores, fenômeno da capilaridade, adesão e coesão de moléculas.

Materiais utilizados: lupas, corante, água, recipientes plásticos, acelga¹² branca ou rosas brancas, tesoura, lápis e papel.

Problema: Como colorir as folhas da acelga sem jogar corante sobre ela?

Tempo estimado: dois encontros de 1 hora e 30 minutos cada encontro.

¹² A acelga é uma hortaliça e possui outros nomes como beterraba branca, couve Roman e espinafre morango. Existem vários tipos de acelga, suas principais características são o caule grosso e a folha lisa ou enrugada, além de possuir muitas colorações. Seu gosto é meio amargo e picante (LOPES, 2017).



Este é um experimento muito simples, mas que chama a atenção por sua beleza. O experimento demonstra a condução de água através de vasos presentes nas plantas, um processo que permite que a água absorvida pelas raízes seja distribuída por todas as partes da planta.

➤ ***Mediando as interações: organizando as informações e tomando consciência sobre ideias prévias dos alunos***

Primeiro passo para realização da Sequência de Ensino Investigativa é resgatar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do que se pretende abordar. Para isso, construa um breve diálogo sobre o fenômeno da capilaridade tentando descobrir o que eles sabiam a respeito do assunto. Fale sobre a importância da água para os seres vivos em geral e especialmente para as plantas. Você

pode também fazer uma demonstração simples sobre a capilaridade para que os alunos visualizem e relacionem com o problema que será proposto. Uma forma bem simples é colocar papel em contato com a água, os alunos conseguem visualizar rapidamente o fenômeno. Essa retomada de ideias é importante para motivar a participação dos alunos na atividade e para instigar a resolução do problema.

- ***Etapa 1: O professor propõe um problema***

É importante que o problema seja apresentado por meio de uma pergunta. Sasseron e Carvalho (2011) enfatizam que a pergunta seja clara e objetiva para um melhor entendimento dos alunos. Machado e Sasseron (2012, p. 37) consideram “a pergunta como o estímulo inicial às interações discursivas” que ocorreram durante a resolução do problema. No aspecto discursivo de “criar o problema” o professor envolve os alunos, levanta os conhecimentos prévios e explicita o problema cuja solução não é trivial a eles.

São vários os tipos de problemas que podem ser apresentados pelo professor para se iniciar uma SEI, mas o que chama a atenção dos alunos são os problemas experimentais. Porém, é preciso muito cuidado ao se trabalhar com experimentos que podem causar riscos aos alunos, como aquela que utilizam fogo, por exemplo. Outros problemas podem ser de cunho não experimentais: o professor pode usar vídeos, revistas, jornais e internet. O importante é que se sigam

as etapas e de oportunidade aos alunos de levantar e testar hipóteses (CARVALHO, 2016).

Assim, é necessário ressaltar que algumas ações precisam acontecer antes da proposição do problema:

- ✓ Forme os grupos ou peça para os alunos formarem (máximo de cinco alunos);
- ✓ Certifique-se que todos os alunos estejam incluídos nos grupos
- ✓ Apresente o material comece a identificar um a um, mas não diga a função destes, os alunos precisam descobrir sozinhos.
- ✓ Entregue os materiais para os alunos

Após estas ações o problema pode ser proposto. Para tratar o fenômeno da capilaridade nas plantas utilizando os materiais apresentados anteriormente pode ser usado o seguinte questionamento: Como colorir a acelga sem jogar o corante sobre ela?

O problema pode ser reformulado pelo professor conforme considere necessário para o melhor entendimento dos alunos. Então, se usar as rosas precisa adaptar a pergunta: Como colorir a rosa sem jogar corante sobre ela?

Durante a proposição do problema pelo professor é importante que os alunos estejam atentos para que entendam com clareza aquilo que está sendo solicitado.



DICA: Você pode somente mostrar e identificar os materiais junto com os alunos e deixar para entregar depois que propor o problema para que atenção não seja desviada.

- ***Etapa 2: Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem***

Para verificar e conhecer os materiais os alunos precisam tocar, manusear e testar os mesmos para se familiarizar com os elementos e verificar como eles reagem. Carvalho et al. (2009) enfatiza que o material didático sobre o qual o problema será proposto precisa estar bem organizado para que os alunos possam resolvê-lo sem que se percam. Deve ainda ser intrigante para buscar a atenção dos alunos, de fácil manejo para que eles possam manipular e chegar a uma solução sem se cansarem.

Portanto, deixe os alunos livres para interagir com os objetos, passe pelos grupos para observar se todos estão tendo oportunidade de manusear. É preciso tomar cuidado para que todos os alunos participem e interajam com os materiais que tem em mãos. Ao passar pelos grupos verifique também se todos entenderam o problema, se for preciso repita e reformule até que fique bem claro.

Os materiais podem despertar a curiosidade dos alunos principalmente se forem materiais que estes ainda não tenham manuseado antes. Então, é necessário ficar atento para que os alunos não fujam do objetivo da atividade e fiquem brincando com os materiais.



*DICA: Disponha sempre materiais suficientes para a atividade, para que não corra o risco de ficar sem estes, pois os alunos podem desperdiçar no momento do manuseio e teste de hipóteses...
LEVE SEMPRE MAIS*

- ***Etapa 3: Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado***

Após o primeiro contato com o material e familiarização com os mesmos, os alunos agora passarão a manipular os objetos para tentar achar a solução do problema. Nesse momento, o professor observa os grupos e pede para que mostrem como fizeram favorecendo assim a participação e verbalização dos fatos (CARVALHO et al. 2009).

Nesta etapa, também serão levantadas e testadas todas as hipóteses. O erro é importante nesse momento, pois a partir disso poderão ser separadas as variáveis que interferem daquelas que não interferem na resolução do problema. O aluno pode errar, propor o que pensa, testar e verificar o que não funciona. Isso é mais fácil sem o professor por perto, pois o medo de errar diante do professor poderá inibi-los na busca pelo acerto (CARVALHO, 2016). Assim, é necessário deixar os alunos a vontade, para isso o professor não pode pressionar ou apressar, ou apontar os erros que os alunos estejam cometendo, pois tais atitudes podem inibir e impedir a interação na solução do problema.

ATENÇÃO

Esta etapa pode ser demorada ou ser muito rápida, isso vai depender muito da interação no grupo entre os alunos e da maneira que o professor conduz e motiva os alunos. A motivação é fundamental desde o início da atividade.

Essa é uma etapa que se intercala com a anterior, isso é natural, pois ao manipular os materiais, os alunos começam a testar suas ideias sobre o problema apresentado. Eles vão tentar de todas as formas e o professor vai conduzir para que cheguem à resposta e consigam visualizar o fenômeno estudado. Assim, para instigar os alunos faça perguntas: como vocês estão fazendo? Mostrem o que vocês estão fazendo? Será que desse jeito vai dar certo? E se vocês tentassem de outra forma? Com estes questionamentos os alunos são induzidos a encontrar a resposta do problema. É importante que o aluno consiga solucionar o problema interagindo com seu grupo, testando a hipótese de todos, verificando e descartando o que não deu certo. Ao professor cabe o papel de guia, motivador, condutor para o conhecimento que está sendo construído.

DICA: Faça questionamentos, mas JAMAIS diga a resposta para os alunos.

- ***Etapa 4: Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado***

Nesta etapa, depois de solucionado o problema, o professor recolhe o material e reúne os alunos em grupo. Agora é o momento de discutir. O ideal é um grande grupo em que todos possam colocar

as opiniões. É importante que todos falem, porém, em alguns grupos algum aluno pode assumir essa tarefa, é fundamental que o professor interaja com todos provocando suas falas para que dessa forma todos possam participar (ALMEIDA, 2017).

Ao professor cabe favorecer a participação e interação do aluno, fazendo com que tomem consciência do que realizaram. É a etapa da “passagem da ação manipulativa à ação intelectual”. Com a ação intelectual os alunos vão mostrando, através do relato, o que e como fizeram; como testaram as hipóteses que deram certo. Essas ações intelectuais levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas, como o levantamento de dados e a construção de evidências (CARVALHO, 2016, p. 12).

Esse é o momento de maior atuação do professor. Os alunos já solucionaram o problema e agora é hora de discutir com todos o que descobriram. O professor é peça chave: ele é quem irá conduzir as discussões levando os alunos a entenderem o que fizeram.

Assim, antes de iniciar as discussões, recolha o material, mas se preferir pode deixar com os alunos e usar para a exposição das ideias. Se perceber que os objetos desviam a atenção dos alunos, peça para deixarem sobre a mesa. Para provocar a interação e participação faça alguns questionamentos, isso ajudará na interação do professor com alunos e na tomada de consciência sobre o

conhecimento científico que foi construído. Veja algumas possíveis perguntas que podem ser feitas nesta etapa:

- Por que vocês acham que deu certo?
- Como vocês conseguiram resolver?
- Todas as tentativas deram certo?
- O que deu errado?
- O que foi que vocês aprenderam?

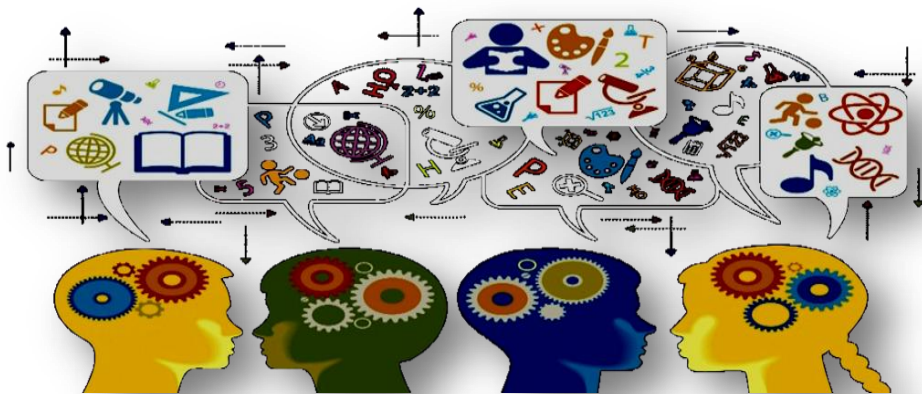
Os alunos apresentam suas respostas por meio do diálogo e demonstrações. Muitos podem contar detalhadamente os procedimentos que adotaram, apontando os erros e acertos e como conseguiram achar a resposta. Deixe os alunos falarem, interagirem, repetirem o que fizeram a fim de mostrar suas hipóteses que deram certo. Nesse momento, o professor aproveita para inserir palavras novas no vocabulário dos alunos introduzindo a linguagem científica ao contexto vivenciado.

- ***Etapa 5: Dando as explicações causais***

Depois que todos os alunos relatam o quê e como fizeram para resolver o problema, a próxima pergunta ou conjunto de perguntas levantadas pelo professor pode ser “Por que vocês acham que deu certo?” ou “Explique por que deu certo?” Ao fazer esses questionamentos, nem sempre os estudantes chegam de imediato a

uma explicação, devendo o docente reformular as questões para que todos possam avançar no conhecimento (CARVALHO et al., 2009).

Esse é o momento em que os alunos buscam uma justificativa para o fenômeno através de uma explicação causal. Essa explicação pode ser uma palavra ou um conceito que explique o fenômeno experimentado. É nessa etapa que existe a possibilidade de ampliação do vocabulário científico dos alunos, é o início do aprender a falar sobre Ciências (CARVALHO, 2016).



Nesta etapa o professor continua a interação com os alunos por meio do diálogo, agora fazendo com que estes expliquem o porquê das coisas. Para isso, pode lançar perguntas mais específicas a respeito do fenômeno investigado. Assim, primeiramente seria interessante solicitar que explicassem o porquê do experimento ter dado certo. Diante das diferentes explicações que surgem formule outros questionamentos que ajudem a aprofundar o conhecimento

produzido e ampliar o vocabulário dos alunos. Algumas possíveis perguntas que podem ser levantadas levando em consideração as atitudes dos alunos para solucionar o problema:

- Por que vocês mergulharam a acelga? O que aconteceu?
- Por que envolveram no papel toalha? Deu certo?
- Por que vocês quebraram o talo da acelga? O que conseguiram visualizar?
- O que aconteceu por dentro dos “tubinhos” que vocês viram na acelga?
- Será que todas as plantas têm esses “tubinhos”?
- Que fenômeno nós estudamos?
- O que é a capilaridade então?

Com essas indagações vai se construindo explicações científicas para o que os alunos realizam. Pode-se aproveitar para iniciar discussão sobre a capilaridade como fenômeno físico, falando sobre adesão e coesão das moléculas e a importância desse fenômeno para as plantas. É um momento de construção do saber e do entender os processos científicos que estavam presentes na atividade.

- ***Etapa 6: Escrevendo e Desenhando***

Agora é o momento de expressar por meio da escrita e desenhos o que foi realizado. Para isso o professor pede para os

alunos que escrevam ou façam um desenho sobre a experiência. Os alunos devem sentir-se livres para escrever e o professor deve tomar cuidado para que os alunos não relatem simplesmente o que fizeram, fazendo descrições dos materiais e procedimentos.

Zompero e Laburú (2016) enfatizam que no ensino de conceitos científicos, o uso de imagens, aliado aos textos verbais, são fundamentais para que o ensino de Ciências promova uma aprendizagem significativa. Dessa forma, os alunos constroem uma imagem mental a partir de detalhes da imagem ou do texto e não uma cópia exata do que foi realizado.

Essa é uma etapa que os alunos gostam bastante, pois podem produzir suas ideias por meio do desenho e escrita, e afinal qual criança não gosta de pintar e desenhar? Assim, distribua folhas de papel, lápis de cor, pinceis coloridos, para que os alunos usem sua criatividade para falar sobre o que aprenderam. Eles podem produzir desenhos dos materiais e das etapas, ou mesmo construir pequenos textos sobre o experimento.

Esse é um momento que aluno fica a vontade para construir, porém, é preciso conduzi-los para que esta etapa não se restrinja a simples replicação do que foi realizado. Então, coopere com os alunos dando dicas, lembrando o que foi estudado, trazendo os conhecimentos prévios e os produzidos, isso facilitará ao aluno desenvolver um desenho e escrita mais ricos e completos.

ATENÇÃO

O professor precisa tomar cuidado para que os alunos não exponham simplesmente relatos do que fizeram.

- ***Etapa 7: Relacionando atividade e cotidiano.***

Nessa última etapa da SEI, o professor deve relacionar o experimento com o cotidiano do aluno de forma a possibilitar que este compreenda a importância da ciência para sua vida diária. Também pode ser um momento de aprofundar os conhecimentos científicos presentes durante a atividade e, para isso, o professor pode utilizar vários recursos.

Nesta etapa, podem ser usados diversos tipos de estratégias e materiais didáticos como: pequenos vídeos, imagens, filmes, desenhos, textos de contextualização, apresentações em slides, jogos, simulações, livros, revistas, jornais, entre outros. O ideal é que essas atividades constituam aplicações interessantes do conhecimento que está sendo desenvolvido, e que sejam pensadas como momentos investigativos levando todos a discutir e expor suas ideias (ALMEIDA, 2017).

Deste modo, o papel do professor nesta etapa é de mediar a construção do conhecimento, ajudando seus alunos a transformarem sua curiosidade natural em uma curiosidade epistemológica; sistematizando tudo o que encontrar nos recursos que usar nesta

etapa. Seu papel também envolve a promoção de discussões e diálogos com os alunos, tentando identificar suas hipóteses individuais e testá-las.

Também é interessante aproveitar as atividades para tratar de situações familiares para os alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo físico e a relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com seu cotidiano. O professor deve estimulá-los a dar o maior número possível de exemplos, valorizando a diversidade das experiências que cada um traz para a sala de aula (CARVALHO et al., 2009).

Sendo assim, para contextualizar os conhecimentos produzidos de forma mais atrativa, prepare slides com imagens de diferentes tipos de plantas, apresente para os alunos e faça o seguinte questionamento: **No seu dia a dia onde podemos verificar o que aconteceu com a Acelga?** Peça para os alunos apontarem a diferença entre o processo de obtenção e transporte de água em cada uma delas. Aproveite para aprofundar conhecimentos sobre plantas vasculares e avasculares, vasos condutores e adesão e coesão de moléculas que ocorre no interior dos vasos, relacionando com o fenômeno estudado. Envolver os alunos de forma que eles participem ativamente desta etapa, traga discussões que estejam relacionadas à realidade do aluno. Veja algumas imagens que podem ajudar nessa aproximação:

Imagem 1: imagem usada para discussão sobre transporte de água nas plantas



Fonte: <https://www.infoescola.com/plantas/cactos/>

Imagem 2: imagem usada para falar sobre importância de água para as plantas



Fonte: <http://nagracadedeus.blogspot.com/2011/02/guerras-e-contendas.html>

Imagem 3: imagem usada para dialogo sobre vasos condutores



Fonte: <http://briofitasepteridofitas.yolasite.com/curiosidades.php>

Para aproximar as imagens com a realidade dos alunos o professor pode elaborar perguntas: “Vocês conhecem essas plantas?”; “Qual a diferença entre elas”. A partir das respostas dos alunos criam-se diálogos por meio dos quais o professor aprofunda o conhecimento dos alunos sobre capilaridade nas plantas, obtenção e transporte de água, vasos condutores e mais objetos de aprendizagem que o professor achar que pode ser explorado e aprofundado com os alunos. E por meio destas interações discursivas vai se construindo conhecimento sobre as plantas e o fenômeno da capilaridade.

Os vídeos também são um excelente recurso didático, visto que esse foge do tradicional que já é utilizado em sala de aula. Trazendo a vantagem de auxiliar o professor, na difícil tarefa que é

atrair a atenção do aluno ao conteúdo proposto, sem tornar o ensino e a aprendizagem algo monótono. Percebe-se que se comparado ao uso de aulas expositivas tradicionais, na qual o professor apenas repassa informações por meio da fala, este instrumento é muito mais eficaz, pois se torna um diferencial (MATOS; SILVA, 2013). Ou seja, um vídeo possibilita a visualização e melhor compreensão de conceitos e fenômenos que podem estar presentes na mente de maneira muito abstrata.

Assim, nesta etapa o professor pode usar vídeos curtos, só para complementar aquele conhecimento que já vem sendo construído, ou pode usar filmes longos para ampliar e trazer novas discussões. Um vídeo que pode ajudar é o desenho animado intitulado *A planta do Chaves*, com duração de 22 minutos, fala sobre uma planta que o personagem Chaves leva da escola para a vila onde mora, com a tarefa de cuidar da mesma. Em uma aula de ciências o professor Girafales, também personagem do desenho, fala sobre as plantas e sua reprodução.

Após abordar vários assuntos sobre a importância das plantas para o homem o referido professor propõe um experimento para os alunos, estes precisaram cuidar de uma semente para que ela cresça e se transforme em planta. Porém, a planta não cresce, e o Chaves precisa descobrir o porquê. Através desse recurso o professor pode fomentar diálogos sobre diversos assuntos que são abordados no

vídeo e ir construindo significados para os conceitos que foram estudados.

Imagem 3: imagem demonstrando do filme A planta do Chaves



Fonte: <https://i.ytimg.com/vi/-Azyx8Tq6iM/hqdefault.jpg>

O vídeo *A planta do Chaves* está disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=-Azyx8Tq6iM>

Outra excelente ferramenta audiovisual são os filmes, as crianças gostam bastante, mas ao usar é importante que o professor relacione o conteúdo do filme com a realidade dos alunos e ao

assunto estudado. É importante trazer filmes que retratem temas que levem os alunos a refletir sobre o assunto abordado. Para tornar o ambiente mais descontraído o professor pode preparar pipoca e sucos. Depois da apresentação é importante realizar um diálogo com os alunos sobre os principais momentos do filme dando oportunidade para os alunos demonstrarem seus pontos de vista. Uma boa opção para trabalhar com os alunos é o filme *O Lorax: em busca da trufa perdida*.

A mensagem do filme é de conscientização sobre a preservação da natureza. O que estamos fazendo com o mundo que vivemos? Estamos cuidando bem da natureza? Traz uma história sobre a importância da preservação da natureza diante dos avanços do capitalismo e da ganância. Conta a história de um garoto de 12 anos apaixonado pela vizinha. Capaz de tudo para agradar a garota, ele descobre que o grande sonho dela é ver uma árvore de verdade, afinal, onde eles vivem isso não existe mais. Na cidade de Thneed-Ville tudo é tecnológico e artificial. Para descobrir o que aconteceu com as árvores e como conseguir uma para sua amada, o menino embarca numa incrível aventura, na qual passeia por uma terra desconhecida, cheia de cor e natureza. Lá conhece também o simpático - e ao mesmo tempo rabugento - Lorax, uma criatura preocupada com o futuro que luta para proteger seu mundo.

Imagem 4: Cartaz de apresentação do filme O Lorax: em busca da trufula perdida



Fonte: <https://www.megahfilmeshd.net/filme/o-lorax-em-busca-da-trufula-perdida/>

O filme tem duração de 1 hora e 30 minutos, por isso o professor precisa organizar o tempo e espaço caso decida usar o filme nessa etapa. É necessário também planejar a atividade e verificar os recursos utilizados, testando antecipadamente os mesmos para evitar imprevistos.

É necessário destacar que, para utilizar o vídeo com sucesso é importante realizar explicações prévias e /ou posteriores a sua apresentação, tentando sempre que possível relacioná-lo ao conteúdo

da aula. Pois, do contrário, não se justifica sua exibição, já que os alunos, possivelmente não irão compreender o motivo de terem assistido tal recurso, tão pouco irão apreender o que foi passado.

Na última etapa da SEI o professor tem liberdade para trabalhar inúmeras possibilidades, desde a exposição de imagens e filmes a elaboração de atividades práticas que envolvam ainda mais os alunos com o conhecimento científico que foi construído. Pode-se, inclusive, associar um vídeo a tal atividade o que deixa esse momento bem interessante e produtivo. Para isso, é preciso selecionar um vídeo que possa servir de motivação para a atividade que será proposta depois. Isso requer do professor um estudo minucioso sobre o vídeo para poder relacionar o que foi estudado com os alunos e o que será desenvolvido na prática por eles.

Sendo assim, o professor pode utilizar o vídeo *“Como regar plantas enquanto viajamos?”*. O vídeo traz soluções práticas para o dia a dia de como regar plantas usando o fenômeno da capilaridade, pois assim as plantas recebem água gradualmente e diariamente em quantidade suficiente. Ele apresenta duas soluções: a primeira é cravar uma garrafa com água no vaso fazendo com que a água passe aos poucos para a planta; a segunda é deixar um pano de pia com uma parte dentro do lavabo com água e a outra fora com os vasos com plantas sobre o tecido que por meio da capilaridade irá transferir a água da pia para a planta.

Vídeo mostra como irrigar plantas em vasos usando o processo da capilaridade. O vídeo está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=y1Tx5NkFdg>

A partir do vídeo, o professor pode fazer comentários e construir diálogos com os alunos para que juntos pensem em outras soluções que não foram mostradas pelo vídeo, mas que tenha a mesma funcionalidade e aplicabilidade; ou outras situações em que o fenômeno possa ser facilmente visualizado.

Assim, peça para os alunos construírem vasos ecológicos usando o fenômeno da capilaridade ou para colorir as flores por meio desse fenômeno. Para esta última isso vai precisar de: rosas brancas, corante, recipientes vazios, tesoura, água, pinceis coloridos. O professor pode solicitar que os alunos tragam de suas casas os recipientes, estes podem ser garrafinha de água descartada, ou outro material que possa ser reutilizado como vaso para a flor. Os outros materiais o professor precisa dispor para os alunos.

Não há regras estabelecidas sobre como produzir o vaso, o importante é que todos interajam e executem o que foi proposto. O professor pode dar dicas e ajudar a manipular os materiais sem problema algum, já que nesta etapa os alunos provavelmente já tem

entendimento do fenômeno da capilaridade e rapidamente associam o experimento realizado com a prática de coloração das flores.

Ao construírem seus vasos os alunos observaram a coloração das pétalas mudando lentamente. Após o término da prática os alunos puderam levar seus vasos para suas casas para observar com calma as rosas mudando de cor e dessa forma fixar ainda mais os conceitos científicos sobre capilaridade e condução de água nas plantas.



Essa é uma proposta de SEI que pode ser adaptada conforme necessidade do professor e do público alvo ao qual for direcionado.

Recado para os professores...

A partir da nossa experiência docente como professora-monitora no Clube de Ciências Prof^o Dr. Cristovam W. P. Diniz percebemos quão vasto são as possibilidades para aprender e ensinar ciências por meio da Sequência de Ensino Investigativo. Assim, nós professores podemos ter no Ensino de Ciências por Investigação um grande aliado para práticas pedagógicas desenvolvidos com nossos alunos conduzindo as crianças e jovens a discutir e construir significados para os fenômenos naturais que as cercam.

Por meio da vivência e encontro com leituras de importantes pesquisadores da área, compreendemos que as atividades investigativas promovem a aprendizagem tanto dos conteúdos conceituais, como dos procedimentais. Pois, essa abordagem possibilita construção do conhecimento científico e maior interação entre professores e alunos, intensificando as relações interpessoais baseados na cooperação e no trabalho coletivo.

Cada professor poderá adaptar as tarefas e propostas de modo que se adéque à sua realidade. Porém, é importante destacar que, mais que as tarefas em si, o importante é criar um ambiente no qual os estudantes sejam estimulados a aprender e expressar livremente suas dúvidas e formas pessoais de resolver as tarefas propostas,

principalmente, no qual sejam construídas estratégias de regulação da própria aprendizagem para que se desenvolvam moralmente.

Nesse contexto, ousamos em elaborar algumas sugestões para professores que quiserem usar as atividades demonstradas neste caderno pedagógico, possam utilizá-las em sua prática pedagógica em sala de aula:

- ✓ Rever sua concepção de ensino e aprendizagem, que precisa ir além de uma transmissão-recepção de informações e ser pensada como processo de construção cognitiva e moral que é estimulada pela investigação dos alunos;
- ✓ Repensar a dinâmica das aulas e a relação professor/alunos para que a cooperação seja presente no trabalho coletivo promovendo a participação dos alunos;
- ✓ Estar ciente de que nesse ambiente de aprendizagem cabe aos professores promoverem a aprendizagem por meio da proposição de atividades que sejam desafiadoras, que os motivem para a exploração, reflexão e descoberta;
- ✓ Promover a participação ativa dos alunos para que possam compartilhar com professores e seus colegas os resultados descobertos;

Por fim, esperamos que este caderno possibilite o desenvolvimento de alternativas metodológicas para elaboração de atividades que criem ambiente investigativo em aulas de ciências.

Esperamos que neste ambiente, alunos sejam produtores de conhecimento e não receptores de informações, e que professores sejam mediadores e condutores e não transmissores de respostas prontas.

Desejamos a todos uma leitura agradável e excelente trabalho!

Professora Hadriane C. C. Siqueira

Referências

ALMEIDA, W. N. C. **A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática:** o problema das formas em um Clube de Ciências. 2017. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Pará- Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2017.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizado as atividades em sala de aula.** In CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 19-33, 2010.

CARVALHO, A. M.P, (org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R, REY, R. C. **Ciências no ensino fundamental:** O conhecimento físico – São Paulo: Scipione, 2009.

KOHLBERG, L. **Psicologia del desarrollo moral.** Spain: Desclée de Brouwer, 1992.

LA TAILLE, Y. Autonomia e identidade. **Revista Criança**, Brasília, DF. Secretaria de Educação Fundamental do MEC, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.construirnoticias.com.br/autonomia-e-identidade/>>. Acessado em: 12/07/2017.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 29-44, 2012. Disponível em:

<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2433>. Acesso em: 12/08/2017.

MALHEIRO J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **Actio: Docência em Ciência**, v. 1, n. 1, p. 107-126, jul./dez., 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796/3150>. Acesso em: 22/08/2017.

MATOS, C.F. de; SILVA, J, G, da. A influência da mídia na escolha dos vídeos e filmes utilizados nas aulas de Ciências: um levantamento a partir das últimas três edições do Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C.; **Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. v. 09. n. 1, p. 122-172, 2007.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na criança**. Tradução: Elzon Lenardon. São Paulo: Summus, 1994.

PIAGET, J. **Os procedimentos da Educação Moral**. Tradução de Maria Suzana de Stefano Menin. In: MACEDO, L. (Org.). Cinco estudos de educação moral. 3. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 1-36. 2003.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ensino de ciências e educação moral: uma interface de implicações mútuas. **Revista Ibero-americana de educação**, nº 53, v. 3, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134428>. Acesso em: 23/04/2018.

ROCHA, C. J. T. **Ensino da química na perspectiva investigativa em escolas públicas do município de Castanhal-Pará**. 120f, 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática). Universidade Federal do ABC. Santo André. São Paulo. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação em sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. Ciência e Educação**, v.17, n.1, p. 97-114, 2011.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de interação Social e sua Importância para a construção da autonomia moral. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 199-220, maio, 2017.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa**. 1. ed., Curitiba: Appris, 2016.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <http://fernandosantiago.com.br/ensbiol16.pdf>. Acesso em: 18/08/2018.

SUGESTÕES DE VÍDEOS

Vídeo: A que veio primeiro: a chuva ou a floresta tropical? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ckqsrU58GEM>

ASSISTA MAIS VÍDEOS EM:

<https://www.youtube.com/user/MinutoDaTerra>

COMPARTILHE COM SEUS ALUNOS